

Encyklopädie

der gesammten

C h e m i e

abgefaßt

von

Friederich Hildebrandt

der Arzneikunde und Weltweisheit ord. öffentl. Lehrer
auf der Universität zu Erlangen, königl. Preuss. Hofrath,
der Röm. kais. Akademie der Naturforscher, der königl.
Preuss. Akad. nützl. Wiss. zu Erfurt, der med. Soc. zu
Paris und zu Brüssel, der naturforschenden und der mi-
neralog. Gesellschaft zu Jena, der Westphäl. oekon. Gesell-
schaft, der phys. Gesellschaft zu Göttingen Mitglieder,
der kön. Grossbritt. Soc. der Wiss. zu Göttingen
Correspondenten.

Zweiter Theil. Praxis.

Eilftes Heft,

welches die *Salzwerkskunde* enthält.

E r l a n g e n,

in der Walther'schen Kunst- und Buchhandlung
1805.

Zweiter Theil.

P r a x i s.

Viertes Heft.

H a l u r g i e.

Nov 1871

2 1 x 1 1 1 1

1871

1871

Viertes Kapitel.
Die chemischen Verrichtungen
welche die
S a l z e
betreffen.

§. 317.

Die *Halurgie* beschäftigt sich mit der Gewinnung, Reinigung und Zerlegung der Salze.

§. 318.

Manche Salze liefert uns die *Natur* schon fertig, theils vollkommen rein, theils mehr oder weniger unrein, so daß sie nur der Reinigung bedürfen. Andere müssen erst aus Gemischen, in denen sie sich als Grundstoffe befinden, ausgeschieden, oder aus ihren Grundstoffen gemischt werden.

§. 319.

Um ein festes Salz *aufzulösen*, muß man dasselbe mit einer hinlänglichen Quantität *Wassers* in Berührung bringen; von wärmerem Wasser ist dazu eine kleinere hinreichend, von kälterem eine grössere nöthig. In einigen Fällen ist die Temperatur gleichgültig; wenn es aber darauf ankommt, die Auflösung im höchst eingeeengten Zustande zu haben, so muß man siedendheißes Wasser nehmen. Einige Salze können auch im *Alkohol* aufgelöset werden (VI. 1741. 1746).

§. 320.

Die wässrigen Auflösungen der festen Salze sind oft mit erdigten u. a. im Wasser nicht auflöslichen Unreinigkeiten vermengt. Von diesen müssen sie durch sorgfältige *Seihung* (VIII. 19.) gereinigt werden, so daß sie völlig klar sind, ehe man sie chemisch reinigt oder krySTALLISIRT. Wenn feste Salze mit solchen Unreinigkeiten vermengt sind, so muß man sie im Wasser auflösen, und die Auflösung klar durchseihen.

§. 321.

Die *KrySTALLISATION* der festen im Wasser aufgelöseten Salze, kann bei denen Sal-

zen, welche viel mehr kaltes, als heißes Wasser zur Auflösung erfordern, am bequemsten durch *Abkühlung* geschehen. Dazu muß die heiße Lauge nur so viel Wasser haben, daß das in ihr enthaltene Salz zwar in der Hitze, aber nicht in der Kälte hinreicht, die ganze Quantität des Salzes aufgelöst zu erhalten. Ist das zu krySTALLISIRENDE Salz als festes Salz gegeben, so muß man es in der angemessenen Quantität siedendheißen Wassers auflösen, die Lauge durchseihen, und dann an einen hinlänglich kühlen Ort stellen. Ist das Salz als Lauge gegeben, so muß man diese erst soweit durch Abdampfung entwässern, daß nur die angemessene Quantität Wassers übrig ist, und dann der Abkühlung übergeben. Dabei ist aber dafür zu sorgen, daß, indem das Salz sich krySTALLISIRT, noch ein hinlänglicher Theil der Lauge flüssig bleibe, damit die KrySTALLen Freiheit behalten, sich regelmäßig zu bilden. Aus diesem Grunde muß das Wasser durch die Abdampfung nicht zu viel vermindert, auch zur Abkühlung nach Verhältniß zur Quantität des Wassers nicht eine zu niedrige Temperatur genommen werden. Je ruhiger das Gefäß während der

Abkühlung steht, desto besser werden die Kryftalle.

Die Kryftallifation durch Abkühlung hat oft viel Schwierigkeit, indem, wenn die Temperatur nach Verhältnifs der Quantität des Waffers zu niedrig ift, leicht das Ganze zu einem Salzklumpen ohne bestimmte Form gerinnt, und wenn die Temperatur nicht niedrig genug ift, die Lauge fich gar nicht kryftallifirt. Und man kann fich dabei nicht nach der Quantität des Waffers richten, welche ein Salz bei einer gewissen Temperatur erfordert, um aufgelöst zu werden, denn wenn das Salz einmal in dieser Quantität Waffers aufgelöst *ift*, fo bleibt die Lauge nach dem Gesetz der Trägheit in dieser Temperatur noch flüffig, und die Kryftallifation erfolgt erst, nachdem die Lauge beträchtlich *unter* dieser Temperatur abgekühlt worden. Man mufs daher das Salz in der höheren Temperatur in etwas weniger Wasser auflösen, als in der niedrigeren, (der man die Lauge zur Kryftallifation aussetzen will,) zu seiner Auflösung nöthig feyn würde. Wenn dann bei der lange genug erfolgten Abkühlung die Lauge noch flüffig bleibt, fo mufs man dieselbe weiter abdampfen, und wenn die ganze Lauge zu einem festen Salzklumpen gerinnt, noch etwas Wasser zusetzen, und sie von neuem erwärmen.

Bei grösseren Quantitäten ist es zweckmäffig, eine kleine Quantität von einigen Unzen aus der noch heiffen Lauge abzugieffen, und

diese zur Probe abkühlen zu lassen; bei kleineren einige Tropfen auf ein kaltes Blech fallen zu lassen, um zu sehen, ob schon Krystalle entstehn.

Wenn eine Lauge noch so viel Wasser hat, daß sie nach erfolgter Abkühlung sich nicht sogleich krySTALLISIRT, so kann man die KrySTALLISATION dadurch befördern, daß man einen KrySTALL in dieselbe wirft oder hängt. Wenn zwei Salze mit einander sich in einer Lauge befinden, so wird die KrySTALLISATION des einen Salzes, ohne die des andern, befördert, wenn man einen KrySTALL desselben Salzes hineinwirft. Lowitz in *Crell's chem. Annalen* 1795. I. S. 9.

§. 322.

Nachdem in einer abgekühlten Lauge die KrySTALLISATION erfolgt ist, muß man die noch flüssige Lauge (*Mutterlauge*) abgießen, das vorige Verfahren wiederholen u. s. w., so daß man durch wiederholtes Abdampfen und Abkühlen nach und nach die ganze Quantität des aufgelöset gewesenen Salzes krySTALLISIRT erhält.

§. 323.

Bei denen Salzen, bei welchen eine fast eben so große Quantität heißen Wassers, als kalten, zu ihrer Auflösung erforderlich ist, würde durch Abkühlung nur eine sehr klei-

ne Quantität des Wassers krySTALLISIRT werden, und daher die Abdampfung und Abkühlung zu oft wiederholt werden müssen. Daher ist es bei diesen zweckmäßiger, die KrySTALLISATION ganz durch *Abdampfung* zu verrichten, und diese in einem fortzusetzen, ohne sie durch Abkühlung zu unterbrechen. Man kann dann entweder die bei der Abdampfung entstehenden KrySTALLE von Zeit zu Zeit von der Oberfläche mit einem Löffel herausnehmen, oder sie zu Boden fallen lassen, die noch flüssige Lauge (*Mutterlauge*) davon abgiessen u. s. w.

§. 324.

Die Abdampfung, sie geschehe nun zur Vorbereitung auf die Abkühlung, oder zur KrySTALLISATION selbst, muß nicht mit Siedhitze, sondern mit *gelinderer Hitze* geschehen, nicht allein deswegen, weil die bei jener geschehende heftige Bewegung die Entstehung regelmässiger KrySTALLE hindert, sondern auch, weil sie Lauge verspritzt, und auch ohnedem desto mehr Salztheile durch die Wasserdünste mechanisch fortgetrieben werden, je größer die Hitze ist.

§. 325.

Die regelmässigsten Kryftalle entstehen bei den meisten Salzen durch äufferst langsames *unmerkliches Verdunften*, indem man die für die gemeine Temperatur nicht völlig gesättigte Lauge, (die noch genug überflüssiges Wasser hat, um mehrere Tage in dieser Temperatur stehen zu können, ohne Kryftalle abzufetzen,) in einem offenen leicht bedeckten Gefässe ruhig stehend der gemeinen Temperatur überläßt.

Le Blanc empfiehlt, in die Auflösungen kleine Kryftallchen desselben Salzes zu legen, wie sie in einer andern gesättigten durch Abkühlung entstanden sind. *Annales de Chimie*. XIV. p. 147. *Voigt's Mag. für die Naturkunde*. IV. 2. S. 114.

Auch bei der unmerklichen Verdunstung findet man die unangenehme Unbequemlichkeit, daß mit den verdunstenden Wassertheilchen auch Salztheilchen mechanisch mit fortgerissen werden, so daß diese nicht selten die ganze innere Fläche des Gefässes oberhalb des Wasserspiegels und den Rand desselben überziehen. Ich habe dieses vorzüglich beim Kochsalze und würflichten Salpeter bemerkt. Hinlängliche Höhe der Gefässe, so daß der Wasserspiegel ungefähr in der Hälfte der Höhe des Gefässes steht, lockere Bedeckung mit Papier, niedrige Temperatur — hindern diese Wirkung eini-

germaassen: den grössten Antheil aber an derselben scheint die äussere Luft zu haben, da, wenn die Laugen in Retorten stehen, deren Gestalt dieser viel weniger freien Zutritt lässt, diese Wirkung sich nicht zeigt.

§. 326.

Die KrySTALLisationsgefässe zur Abkühlung sind im Kleinen kylindrische Gläser, porcelanene Schaaln, — im Grossen hölzerne Fässer (*Wachsgefässe*), in denen quer durchgehende Stäbe dazu dienen, dass Kry-
stalle sich an sie ansetzen, und nicht alle am Boden sich anhäufen, wo sie sonst eine zu dicke nicht leicht abzulösende Lage bilden. Bei der KrySTALLisation durch Abdampfung dienen die Gefässe selbst, in denen das Abdampfen geschieht, (Salzpfannen u. d. g.) dazu. In beiden Fällen sind tiefere Gefässe, in denen die Lauge nach Verhältniss ihrer Breite eine grosse Höhe erhalten kann, der Entstehung schöner Kry-
stalle günstig. Auch sind die Gefässe mit plattem Boden denen mit erhabenem oder hohlen zu diesem Zwecke vorzuziehen.

§. 327.

Wenn feste Salze von *verschiedener* Art sich in einer Lauge befinden, welche in ver-

schiedenem Grade im Wasser auflöslich sind, so kann man diese durch die *KrySTALLISATION* von einander *scheiden*. Man dampfe die Lauge so weit ab, als nöthig ist, daß ein Theil des Salzes in der Kälte sich krySTALLISIRE, und lasse sie abkühlen; nachdem die erste KrySTALLISATION erfolgt ist, giesse man die übrige Lauge von den KrySTALLen ab, vermindere das Wasser ferner durch fortgesetzte Verdampfung, und lasse die Lauge abermals abkühlen. Durch Wiederholung dieses Verfahrens erhält man KrySTALLe des ersten, zweiten, dritten, vierten — Anschusses: die KrySTALLe der *ersten* Anschüsse enthalten das schwerauflöslichere, die der *letzten* Anschüsse das leichtauflöslichere Salz; der mittlere Anschuss besteht aus beiderlei Salzen.

Indessen ist diese Scheidung nie ganz genau, indem auch die ersten Anschüsse leicht schon etwas von dem leichtauflöslicheren Salze, und die letzteren noch etwas von dem schwerauflöslicheren enthalten.

§. 328.

Wenn Salze mit einander vermengt sind, deren eines im Alkohol auflöslich ist, das andere nicht, so kann man diese auch

dadurch *scheiden*, dafs man das Ganze mit einer so grofsen Quantität *Alkohol* digerirt, als hinreichend wäre, das Salz aufzulösen, wenn es ganz aus dem im Alkohol auflösliehen Salze bestände. Das Alkohol löset dann das eine Salz auf; man giesse die Auflösung ab, und wasche den Rest, das im Alkohol unauflöslliche Salz, einigemale mit Alkohol nach.

§. 329.

Die entstanden aus den Laugen herausgenommenen Kryftalle schüttet man im Kleinen in ein Seihezeug von Fließpapier, läfst dadurch die ihnen noch anhängende Lauge ablaufen, und breitet sie dann auf Fließpapier zum *Trocknen* aus. Im Grofsen legt man sie zu demselben Zwecke auf Horden. Es ist gut, wenn sie während des Trocknens durch Decken von Papier oder Leinwand vor dem Staube geschützt sind.

§. 330.

Salze, welche bei dem Festwerden aus ihren Laugen keine eigentliche Kryftallisation annehmen, sondern nur in unbestimmter Form fest werden, mufs man, um sie als feste Salze zu gewinnen, im allgemei-

nen eben so behandeln, als jene, ausgenommen, daß die Rücksicht auf die regelmässige Bildung wegfällt.

§. 331.

Die festen Salze müssen in reinen trockenen hölzernen, im Kleinen besser in gläsernen Gefäßen, (durch Korkstöpsel, Dekkel von Holz, Papier, — nach Beschaffenheit der Gefäße, vor Staub und Feuchtigkeit geschützt,) *verwahrt*: diejenigen, welche an der Luft feucht werden und zerfließen, müssen in trocknen, dem Sonnenschein ausgesetzten, Kammern: diejenigen, welche an der Luft zerfallen, in kühlen Kammern oder luftigen Kellern aufbehalten werden.

 Erfter Abschnitt.

 Die Säuren.

1.

 Die Kohlenfäure.

Die Gewinnung der *Kohlenfäure* f. oben in der *Aërgie* (IX. 190.), die Schwängerung des Wassers mit derselben in der *Hydrurgie* (X. 310.)

2.

 Die Schwefelfäure.

Die Gewinnung der unvollkommenen *Schwefelfäure* oder *schweflichten Säure* (*Acidum sulphurosum*) als Gas f. oben in der *Aërgie* (IX. 181.)

§. 332.

Wenn man das schweflichtsaure Gas in Wasser leitet, so bekommt man die unvollkommene Schwefelfäure im gewässerten Zustande: indessen nähert sich dieselbe der vollkommenen desto mehr, je mehr sie gewäf-

wässert und je mehr sie der Luft ausgesetzt ist. Lange der Luft ausgesetzt, verliert sie ihren schweflichtsauren Geruch ganz, und erhält alle Eigenschaften der vollkommenen Säure.

§. 333.

Die *vollkommene Schwefelsäure* (II. 271.) ist im *Eisenvitriole* (V. 1014), mit Eisenoxyd verbunden, enthalten, und wird aus demselben durch eine einfache Destillation gewonnen, weil dieses Salz seine Säure in hinlänglicher Hitze fahren läßt. Da aber der Eisenvitriol viel Kry stallenwasser hat, und daher anfangs mit Aufblähung nur Wasserdunst, nachher wässrige Säure von sich giebt, so röstet man denselben vorher in eisernen Töpfen unter beständigem Umrühren so lange, bis er eine röthlichbraune Farbe angenommen hat. Diesen schüttet man in eine irdene Retorte, so daß der Bauch etwa zu zwei Drittheilen damit angefüllt ist, legt den Bauch der Retorte in das freie Feuer eines Windofens, und an den herausragenden Hals eine gläserne Vorlage, so daß diese hinlänglich vor der Hitze geschützt ist, verstärkt die Hitze allmählig, bis der Boden der Retorte glüht, und unter-

hält dieselbe, bis weder Nebel in der Vorlage mehr erscheinen, noch Tropfen aus der Retortenmündung herunter fallen. So erhält man das sogenannte *Vitriolöl* (*Oleum Vitrioli*), eigentlich entwässerte Schwefelsäure, nämlich Schwefelsäure, welche nur so wenig Wasser hat, als ihr zum liquiden Zustande unentbehrlich ist. Man muß dieselbe durch reine trockne Glastrichter in reine vollkommen trockne gläserne oder steingutene Gefäße gießen, und deren Mündung mit Glasstöpseln oder thönernen Stöpseln genau verschließen, damit sie keine Feuchtigkeit aus der Luft anziehe.

Auf diese Weise gewinnt man in Nordhausen, Goslar, — das *Nordhäuser* oder *Sächsishe Vitriolöl*. Man bedient sich dabei der *Galeerenöfen* (VIII. 117.), in deren Feuergasse mehrere Retorten der Länge nach liegen, so daß die Hälse an einer oder beiden langen Seiten des Ofens hinausragen. Es ist gut, wenn eine längst dem Ofen hingehende Wand die Vorlagen vor der Hitze des Ofens schützt. Der Centner Goslarischer Vitriol giebt ungefähr 7 Pfund Vitriolöl.

Da bei dem Rösten doch immer einige Theile weniger entwässert werden, so muß man, um gewiss die Säure hinlänglich stark zu erhalten, die erste, noch etwas wässrige, Säure in einer besondern Vorlage auffangen, dann

diese mit einer zweiten verwechseln, wenn in der Vorlage schwere Nebel erscheinen, und die aus dem Retortenhalse kommenden Tropfen zischen, wie sie in das vorher übergegangene fallen.

In einigen Fabriken hat man statt der Retorten izt bloße Röhren, aus denen man, sobald aus einer Quantität Vitriol die Säure entwichen ist, den Rückstand mit einem Löffel herauszieht, und eine neue Quantität hineinschüttet, so daß die Gefäße beständig in der Hitze bleiben.

Vom Rückstande dieses Processes (*Colcothar*), welcher noch ein wenig Schwefelsäure hält (V. 1004.) unten in der Metallurgie unter den Präparaten des Eisens.

§. 334.

Die so gewonnene Schwefelsäure (*Acidum sulphuroso - sulphuricum*) (II. 271. Note) hat, wenn sie gut bereitet ist, ein großes specifisches Gewicht (1,300 bis 1,900), und erhitzt sich heftig mit Wasser, so daß jeder Tropfen ein Zischen, wie ein glühendes Eisen, macht, indem er ins Wasser fällt. Sie ist hellbräunlich, und giebt, die Luft berührend, weiße Nebel, weil sie aus *Acidum sulphuricum* und *sulphurosum* besteht, und sich aus ihr beständig das Gas des letztern entwickelt, welches mit der

Luft diese Nebel bildet: aber dabei ganz klar.

Unreine Säure dieser Art, in welche Korkstöpsel, Wachs, oder andere vegetabilische, thierische, Stoffe, gerathen sind, ist dunkelbraun und undurchsichtig (II. 279. Note):

§. 335.

Um dieses (bräunliche) *Acidum sulphuroso-sulphuricum* in (weisses) *Acidum sulphuricum* zu verwandeln, muss man es in einem Kolben eine Zeitlang kochen lassen, bis es ganz weiss geworden. Dadurch entweicht das *Acidum sulphurosum* theils als Gas, theils verwandelt es sich im Halse des Kolbens durch die Berührung der Luft in *Acidum sulphuricum*, und senkt sich dann in schweren Nebeln in die rückständige Säure nieder.

Wenn man dabei eine Vorlage anlegt, so erzeugt sich in derselben jenes feste weisse Salz (*Oleum Vitrioli glaciale*) (II. 271), welches auch aus *Acidum sulphuroso-sulphuricum* besteht, aber mehr *sulphurosum*, als jenes gemeine Vitriolöl enthält. Lässt man mit fortgesetzter Destillation noch ein wenig *Acidum sulphuricum* in die Vorlage übergehen, so kann man das feste Salz mit der gesammelten Flüssigkeit in eine Flasche ausgießen, und bekommt dann eine sehr bräunliche Flüssigkeit, welche an der

Luft viel stärker, als das gemeine Vitriolöl raucht.

Die Methode, *Salpeter* in die braune Schwefelsäure zu werfen, und sie damit zu kochen, um sie zu entfarben, (*Beaumé* erläut. *Experimentalchemie*. I. S. 409.), taugt nichts, weil sie dadurch mit Kali verunreinigt wird.

§. 336.

Die auf diese Weise bereitete Schwefelsäure (*weisses Vitriolöl*) ist noch nicht rein; sie zeigt sich nach dem Kochen trübe, weil sie Gyps, Eisenoxyd, — hat fallen lassen. Durch Abgießen kann sie davon nicht ganz befreiet werden, da diese Bodensätze in dem sehr schweren Liquidum sich nicht leicht niedersinken. Man muß sie daher durch Destillation reinigen (*rectificiren*). Dieses verrichtet man wegen der minderen Flüchtigkeit dieser Säure am besten so, daß man sie, (jedesmal eine kleine Quantität von etwa 5 Unzen,) in eine kleine Retorte gießt, diese tief in einen Schmelztiegel auf feinen Sand legt, mit eben solchem Sand den Bauch ganz überschüttet, den Schmelztiegel ins freie Feuer stellt, ihn allmählig erhitzt, bis der untere Theil des Tiegels glühet, und die Destillation so lange

fortsetzt, bis nur sehr wenig Flüssigkeit übrig ist.

Wenn man jene Arbeit (§. 335.) und diese Rectification in einer und derselben Retorte vornimmt, so kann man sich einer gemeinen Retorte bedienen, weil das erst übergehende den Hals der Retorte auspült; nur muß man, nachdem eine hinreichende Menge liquider Säure übergegangen, eine neue Vorlage anlegen, in der dann das reine Acidum sulphuricum gesammelt wird. Wenn man aber die letztere Arbeit allein verrichtet, so muß man sich einer Tubulatretorte bedienen, und die noch unreine Säure durch den Tubulus in den Bauch gießen.

§. 337.

Die vollkommene Schwefelsäure kann auch durch Verbrennung des *Schwefels* gewonnen werden, indem man das schweflichtsaure Gas, welches er durch sein Verbrennen erzeugt, und welches schon durch Berührung der in den Gefäßen enthaltenen Luft mehr Oxygen erhält, vom Wasser auffangen läßt, worauf die wässrige Säure bei fortgesetzter Berührung der Luft bald in vollkommene Schwefelsäure verwandelt wird.

Ehemals machte man auf diese Weise in den Apotheken den sogenannten *Spiritus sulphuris per campanam*, indem man Schwefel unter ei-

ner grossen inwendig befeuchteten Glasglocke, über einer Schüssel verbrennen liess, in welche die entstehende wässrige Säure hinabtriefe. Die Glocke muss wenigstens 18" hoch und 6" weit seyn, um von dem brennenden Schwefel nicht zu viel erhitzt zu werden, und mit ihrem untern Rande auf drei Klötzchen ruhen, damit die äussere Luft Zutritt habe, und das Brennen des Schwefels unterhalte. Dafs man auf diese Weise jedesmal nur eine sehr kleine Quantität Säure erhalte, versteht sich von selbst.

Die Schwefelsäure aus Schwefel im Grossen zu bereiten, hat Schwierigkeiten, weil der Schwefel in verschlossenen Gefäfsen brennend, bald aus Mangel an Oxygen verlöscht, und wenn die Gefäfsse offen sind, viel Säure als Gas und Dunst entwischt. Indessen hat man doch schon lange in England auf diese Weise Schwefelsäure im Grossen bereitet, indem man dem Schwefel 16 Procent *Salpeter* zusetzt, welcher durch sein Oxygene das Brennen unterhalten soll, und um die Entzündung desto besser fortzusetzen, das Gemeng mit Werg schichtet. Zu wenig *Salpeter* unterhält das Brennen des Schwefels nicht hinreichend, zu viel macht bald eine Rinde von entstehendem schweflichtsaurem Kali, die das Brennen hemmt, und verzehrt durch sein Kali auch zu viel Schwefelsäure. Das Verbrennen des Schwefels geschah anfangs in grossen gläsernen *Ballons*, deren jeder mit horizontaler Richtung des Halses auf einem Gestelle lag, welches zum Ausgies-

fen der Säure, in einem Gewinde beweglich war, und aufgehoben werden konnte. In jedem Ballon befanden sich einige Pfunde Wasser, und der durch eine Oeffnung des Gestells etwas hinabragende Bauch desselben wurde durch ein Sandbad, auf dem er lag, erwärmt, um das Wasser dampfend zu machen, und durch die Wasserdämpfe das entstehende schweflichtsaure Gas zu verschlucken. Das Gemenng wurde, schon brennend, auf einem thönernen Löffel liegend, durch den Hals hineingeschoben, so daß der Stöpsel, in welchen der Stiel des Löffels sich endigt, die Mündung verstopfte. Wegen der Kostbarkeit der großen gläsernen Ballons nahm man nachher statt ihrer hohle Kugeln, von Blei, und weil die Erhitzung der kleinen Behälter die Verdichtung der Säure hinderte, so bedient man sich izt großer prismatischer Behälter von Holz, inwendig mit bleiernen Platten ausgelegt, welche ungefähr 10 Fuß hoch, 6 lang und 4 breit sind, und wegen ihrer Größe *Häuser* heißen; eben solche, theils noch größere, sind izt auch in einigen französischen und deutschen Fabriken eingeführt. Die zum Verschlucken des Gas dienenden Wasserdämpfe werden am besten aus Gefäßen, die anßerhalb des Behälters stehen und erhitzt werden, hineingeleitet; das brennende Gemenng wird, auf einem Gestelle liegend, das in Frankreich die Gestalt eines Wagens hat, durch eine Thür des Behälters hineingeschoben, und die Thür zugemacht; die sauren wäsrigen Dünste verdichten sich an den kalten

Wänden, und triefen auf den Boden, der nach der Mitte zu vertieft ist, und eine Abflussröhre hat, durch die man von Zeit zu Zeit die entstandene Säure herauslassen kann, (Doffie) *geöffn. Laboratorium*, aus dem engl. überf. von Königsdörffer, Altenb. 1760. 8. S. 143. Demachy *Laborant im Großen* überf. von Hahnemann. I. Leipz. 1801. 8 Kap. S. 122. Er erhielt aus 400 Pfund Schwefel zum wenigsten 350 Pfund gutes Vitriolöl.

§. 338.

Die auf diese Weise gewonnene wäſſrige Säure, und überhaupt jede wäſſrige Schwefelfäure, wird *entwässert* (*dephlegmatur*), indem man sie in einer gläsernen Retorte, deren Bauch tief im Sande vergraben liegt, mit einer Hitze, welche etwas größer ist, als der Siedepunct des Wassers, und allmählig noch mehr verstärkt wird, der Destillation übergiebt. Da Wasser viel flüchtiger ist, als Schwefelfäure, so dampft dasselbe in dieser Hitze, freilich etwas Säure mit sich nehmend, ab, und läßt die Säure desto entwässelter zurück, je länger man diesen Proceß fortgesetzt hat. Man setzt denselben fort, bis die übergiehenden Tropfen, in Wasser fallend, heftig zischen.

Schwefelsäure, die schon ziemlich entwässert ist, gemeines weisses Vitriolöl, kann man dadurch noch mehr entwässern, dass man sie bis zum Sieden erhitzt, und eine Zeitlang fieden lässt.

§. 339.

Diese auf die beschriebene Weise aus Schwefel gewonnene Schwefelsäure, welche gemeiniglich *englisches Vitriolöl* heisst, und überhaupt jede gewässert gewesene und dann durch Abdampfung des Wassers entwässerte Schwefelsäure, ist allemal weiss, ohne schweflichtsauren Geruch, und giebt in der Luft keine Nebel, weil sie schon ganz *Acidum sulphuricum* ist, bedarf daher jenes Processes (§. 335) nicht. Allein die in bleieren Gefässen bereitete enthält etwas *Bleivitriol* aufgelöst, und muss daher sowohl zum medicinischen als zum chemischen Gebrauche rectificirt (§. 336) werden.

Das englische Vitriolöl setzt Bleivitriol als Bodensatz ab; Günther erhielt aus dem Bodensatz von 100 Pfunden 4 Unzen weisses Bleioxyd. *Crell's n. Entd. in der Chemie. II. S. 64.* Meyer fand auch Blei in der liquiden Säure selbst, und erhielt aus 12 Unzen ein Bleikorn von 3 Gran. *Crell's chem. Annalen. 1789. II. S. 116.* Man kann diesen Bleigehalt durch Wasser, mit geschwefeltem Wasserstoff gesättigt, leicht entdecken.

Schiller fand, daß das englische Vitriolöl auch Salzsäure enthielt (Crell's *chem. Annalen.* 1788. I. S. 70.), welche aus dem angewandten (§. 337.), etwas Digestivsalz bei sich habenden, Salpeter herrührt. Salpetersäure, welche Macquer (*chem. Wörterb.* V. S. 497.) und Doffie (*geöffn. Laboratorium* übers. von Königsdörffer. Altenb. 1760. S. 146.) darin angeben, ist doch weniger darin zu vermuthen, weil dieselbe durch den Schwefel zersetzt wird, wie denn auch Dollfus (Crell's *chem. Annalen.* 1786. II. S. 210.) in dem englischen Vitriolöle keine Salpetersäure fand.

Um sowohl den Bleigehalt der Säure, als die Nachtheile des Salpeters zu vermeiden, hat Struve (bei Demachy's *Laborant im Großen.* I. S. 133.) vorgeschlagen, die Gewinnung der Säure in einer Reihe (sieben) irdener zweihälftiger Ballons vorzunehmen, welche mit ihren Hälsen in einander gefügt sind. Jeder dieser Ballons ist fast halb mit Wasser gefüllt, und ruhet auf einem kleinen Ofen, um das Wasser zum Verdampfen zu erhitzen, so daß der erste am niedrigsten liegt, die folgenden schräg aufsteigend allmählig höher liegen. Der erste wird bis zum Glühen erhitzt: dann in diesen Schwefel eingetragen; der Schwefel entzündet sich, die erhitzte Luft fährt aus diesem Ballon in die folgenden, und zum letzten hinaus; in die Mündung des ersten folgt kalte Luft nach, und so entsteht ein daurender Luftzug, welcher das im ersten entstandene schwef-

lichtsaure Gas in die folgenden Ballons treibt, deren Wasser es verschlucken soll. Goldhagen und Gren haben diese, schon früher in *the abyssinian philosophy confuted* Lond. 1697. empfohlne, Methode unbrauchbar befunden; der starke Luftzug entführt die entstehende unvollkommene Schwefelsäure grösstentheils, ehe sie vom Wasser verschluckt werden kann; auch wird durch denselben unverbrannter Schwefel mit übergeführt, *Crell's chem. Annalen.* 1786, I. S. 558.

§. 339. b.

Die auf solche Weise bereitete und entwässerte Schwefelsäure muss zu feineren chemischen Arbeiten eben so, wie jene (XI. 336.) gereinigt werden.

3.

Die Salpetersäure.

§. 340.

Die *Salpetersäure* (*Acidum nitricum*) II. 281.) kann aus jedem salpetersauren Salze mit feuerbeständiger kalischer Grundlage gewonnen werden, und wird gewöhnlich aus dem gemeinen oder prismatischen *Salpeter*

(*Kali nitricum*) (III. 541) gewonnen. Der bloße Salpeter giebt in der Glühhitze, vermöge der Zersetzung seiner Säure, Lebensluft (III. 534): man muß ihm daher eine Materie zusetzen, welche dem Kali näher verwandt ist, als die Salpetersäure. Am leichtesten wirkt hier die bloße entwässerte *Schwefelsäure*: mit dieser übergossen giebt er anfangs schon in gemeiner Temperatur, dann in gelinder Hitze, seine Säure als *Acidum nitroso-nitricum*, in gelben, dann in rothen Nebeln von sich, welche durch Destillation zu einer liquiden feuriggelben Flüssigkeit verdichtet und gesammelt werden, die an der Luft rothe Dämpfe giebt, und daher *rauchender Salpetergeist* (*Spiritus Nitri fumans*) heißt.

Man schütte in eine gläserne Tubulatretorte, welche, damit sie nicht von schneller Erhitzung leide, in einem schon gewärmten Sandbade liegt, und an welche man eine gläserne, kalt liegende, am besten mit Schnee umgebene, Vorlage schon angeküttet hat, sieben Theile gereinigten, gepulverten trocknen *Salpeter*, und giesse durch einen trocknen Glastrichter nach und nach vier Theile entwässerte *Schwefelsäure* darauf. Man gebe anfangs sehr gelinde, dann, wie die in der Vorlage erscheinenden rothen Dämpfe sich vermindern, allmählig

stärkere Hitze, bis nichts mehr übergeht. Die erste, mehr Acidum nitrosum haltende, Säure erscheint bloß in Nebeln, die folgende, mehr nitricum enthaltende, auch in Tropfen, die aus dem Halse in die Vorlage fallen. Man heize bis zu Ende immer nur so gelinde, daß der Hals der Vorlage nicht erhitzt werde. Nachdem das Feuer abgegangen, lasse man die Vorrichtung noch 24 Stunden stehen, damit die Nebel sich vollends verdichten, löse dann die Vorlage ab, und gieße die Säure durch einen trocknen reinen Glastrichter in eine trockne reine gläserne Flasche, welche mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verschlossen wird.

Wenn man sich einer gemeinen Retorte bedient, so gieße man die Schwefelsäure durch einen Trichter ein, der einen langen und gekrümmten Hals hat, welcher bis in den Bauch der Retorte reicht, damit nichts von ihr im Halse hängen bleibe, und nachher die Salpetersäure verunreinige. Man lege dabei in den Retortenhals einen langen Papierstreifen unter, auf dem man den Trichter wieder herauszieht, damit die Mündung des Trichterhalses den Retortenhals nicht unmittelbar berühre.

Vom Rückstande dieser Arbeit, welcher *Kali sulphuricum* ist, s. unten bei den Mittelfalzen.

§. 341.

Statt der bloßen Schwefelsäure kann man auch *Eisenvitriol* anwenden, den man

mit dem Salpeter genau vermengt. Er wirkt durch doppelte Wahlanziehung: die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kali des Salpeters, und die Salpetersäure mit dem Eisenoxyd: allein die Salpetersäure verläßt, durch die Hitze verflüchtigt, das Eisenoxyd, und läßt dasselbe in der Retorte zurück. Ist der Eisenvitriol bis zur Röthe geröstet (*rothgebrannt*), so erhält man eben solche rothgelbe rauchende Salpetersäure, als mit dem Vitriolöle; ist er aber nur bis zur Weiße geröstet (*weißsgebrannt*), so wird die Salpetersäure schwächer. Vom rothgebrannten sind ungefähr 7 Theile gegen 8 Theile Salpeters, vom weißsgebrannten gleichviel, als Salpeter, erforderlich. Bei der Anwendung des rothgebrannten Vitriols ist viel stärkere Hitze nöthig, als wenn man die Scheidung durch Schwefelsäure verrichtet.

Wenn der Salpeter noch Digestivsalz oder Kochsalz bei sich hat, so daß auch Salzsäure mit übergeht, so führt diese etwas Eisen mit über, und daher ist das Scheidewasser oft eisenhaltig.

§. 342.

In den Scheidewasserfabriken nimmt man zur Zersetzung des Salpeters gemeinlich *Thon*, drei Theile zu einem Theil Sal-

peter, der dann vermöge der Anziehung der Kiesel-erde des Thons zum Kali des Salpeters wirkt. Bei diesem Zusatze ist eine noch stärkere Hitze nöthig, als bei dem rothgebrannten Vitriole.

Ihn mit Salpetermutterlauge anzufeuchten, ist nachtheilig, weil in dieser fremde Salze, Digestivsalz, Kochsalz, — enthalten sind, die bei der Zersetzung Salzsäure geben.

§. 343.

Um die Salpetersäure so *entwässert*, als möglich, zu erhalten, muß man sich zur Ausscheidung derselben aus dem Salpeter des rothgebrannten Vitriols oder des sächsischen Vitriolöls bedienen, das desto besser zu diesem Zwecke taugt, und (desto mehr Acidum nitrosum,) daher eine desto feurigere Farbe der Salpetersäure erzeugt, je stärker es an der Luft dampft, je mehr festes Salz in mäßiger Kälte in demselben entsteht, und je stärker es sich mit Wasser erhitzt. Englisches Vitriolöl oder auf ähnliche Weise bereitetes, giebt immer eine schwächere und blässere Säure, doch hat man bei der Anwendung des letztern, weil es ganz Acidum sulphuricum und daher minder flüchtig ist, den Vortheil, daß die ausgeschiedene

dene

dene Salpetersäure weniger mit Schwefelsäure verunreiniget wird. Dabei müssen auch sowohl der Salpeter, als die Destillationsgefäße recht *trocken* seyn. Wenn man aber gewässerte Säure (*Scheidewasser*) verlangt, so muß man in der Vorlage mehr oder weniger *Wasser* vorschlagen, welches dann den Dunst der übergehenden Salpetersäure verschluckt.

Zu 4 Pfund Salpeter 3 Pfund Wasser vorgeschlagen, giebt das sogenannte *doppelte*; zu 4 Pfund Salpeter 5 Pfund Wasser, das *starke*; zu 4 Pfund Salpeter 6 Pfund Wasser das gemeine *Scheidewasser*. Noch schwächer ist das *Afterwasser* (*Eau seconde*).

Richter (Crell's chem. Annalen. 1799. II. S. 199.) empfiehlt den Zusatz des schwarzen Braunsteins ($\frac{1}{8}$ des Salpeters), die rauchende Säure ganz als Acidum nitricum zu bereiten.

§. 344.

Man bedient sich hier, wie bei allen Destillationen, im Kleinen am besten *gläserner* Gefäße; nur müssen dieselben bei der Anwendung des Eisenvitriols und Thons, die eine stärkere Hitze erfordern, beschlagen seyn. Am bequemsten ist es, sich einer *Tubulatretorte* und *Vorlage* zu bedienen, doch ist, da die Tubulatretorten für den gemeinen Gebrauch zu kostbar sind, der Ge-

brauch des *Kolbens* mit *Helm* und *Vorlage* in so fern vorzuziehen, als man den Salpeter, die Schwefelsäure u. s. w. bequemer in den weiten und geraden Kolbenhals, als in den engeren und gekrümmten Retortenhals schütten kann, und nachher die Salpetersäure durch den reinen Helmschnabel in die Vorlage tröpfelt, da hingegen bei dem Gebrauche einer gemeinen Retorte die durch den Hals derselben übergehende Salpetersäure leicht durch etwas im Halse hängen gebliebene Schwefelsäure oder Salpeter verunreinigt wird. Die *Verkittung* (VIII. 116) muß von Thon oder Gyps, und darf bei einer einfachen Destillationsgeräthschaft nicht zu genau seyn, um dem Theile der Dünste, welcher mehr Acidum nitrosum enthält, und sich nicht leicht verdichtet, Ausgang zu verschaffen.

Wenn man sich bei dieser Arbeit im Kleinen des Woulfeschen *Apparats* (VIII. 109.) bedienen will, so muß der Retortenhals unmittelbar in den Seitenhals der ersten ganz trocknen Vorlage treten, in welcher dann die rauchende Salpetersäure sich sammlet. Aus dem zweiten aufwärts gehenden Halse derselben muß eine Π - Röhre in das in der folgenden Vorlage vorgeschlagene Wasser treten u. s. w. Ich bediene mich gewöhnlich eines Apparats,

der aus einer *Tubulatretorte* und drei Aludeln besteht, so daß der Retortenhals in den ersten Hals des ersten Aludels eingeschliffen ist, der zweite Hals des ersten Aludels in den ersten Hals des zweiten u. s. w. aus dem zweiten Halbe des letzten eine eingeschliffene r-förmige Röhre in eine mit Wasser gefüllte Flasche geht. Wenn bei nachlassender Hitze das Wasser dieser Flasche hinauf tritt, so tritt es doch nur in den letzten Aludel, und die Säure im ersten ist gesichert.

Engelhardt empfiehlt an eine einfache Retorte eine Vorlage anzulegen, welche in ihrem Bauche einen Tubulus hat, in den zwei Röhren eingekittet werden. Die eine gerade geht auf den Boden der Vorlage: nimmt der Dunst in derselben zu, so weicht die Säure in die Röhre hinauf; nimmt der Dunst ab, so tritt Luft in die Vorlage. Die andere Röhre ist gekrümmt, reicht nur einige Zoll in die Vorlage, und mit ihrem äußern Schenkel in ein mit Wasser gefülltes Gefäß. Trommsdorff's *Journal der Pharmacie*. VI. 1. S. 74.

Im Großen bedient man sich irdener, auch eiserner Retorten oder Kolben; die letztern halten länger, wenn sie inwendig mit fein zerriebnem gebranntem Gyps überzogen und auswendig mit einem Gemeng von Lehm, Sand und Kuhhaaren beschlagen werden. An dem Retortenhalse wird ein irdener Vorstoß, und an diesem eine gläserne Vorlage angekittet:

bei dem Kolben setzt man auf die Mündung eine weite thönerne Röhre (*Sturz*), auf diese einen gläsernen Helm, und an dessen Schnabel eine gläserne Vorlage, aus der, wenn diese noch zu heiss liegt, durch einen zweiten Helm die Dämpfe in eine zweite Vorlage gehen.

§. 345.

Bei der Anwendung der Schwefelsäure ist für diesen Proceß die *Hitze* des Sandbads völlig hinreichend, ja man muß anfangs sehr gelinde Hitze geben. Bei der Anwendung des Vitriols aber, und noch mehr bei der Anwendung des Thons müssen die Retorten oder Kolben im freien Feuer liegen. In den Scheidewasserfabriken hat man zu dieser Arbeit *Galeerenöfen* (VIII. 117.)

§. 346.

Je mehr Hitze man anwenden muß, um die Salpetersäure aus dem Salpeter auszutreiben, desto nöthiger ist es, dafür zu sorgen, daß die Dämpfe hinlänglich *abgekühlt* werden. Daher müssen die Vorlagen groß seyn, hinlänglich weit vom Ofen entfernt, und so liegen, daß sie vor der Hitze des Ofens (durch eine Zwischenwand) geschützt sind. Die Destillation des stärksten rauchenden Salpetergeists verrichtet man am

besten im Winter, und umgiebt die Vorlagen mit Schnee.

§. 347.

Die Salpetersäure, welche man aus rohem Salpeter gewinnt, ist beträchtlich mit *Salzsäure* verunreinigt; je besser der Salpeter davon gereinigt ist, desto weniger findet dieses Statt; doch ist auch die aus sorgfältig gereinigtem Salpeter bereitete nicht ganz von Salzsäure frei. Man prüft die Salpetersäure auf diese mit einer Auflösung von Silbersalpeter (IV. 879.), indem, wenn dieselbe Salzsäure hält, sogleich salzsaures Silberoxyd (Hornsilber) entsteht, und niederfällt (IV. 880.).

Bei dieser und allen ähnlichen Prüfungen versteht es sich, daß man nicht zu der ganzen, sondern nur zu einer kleinen abgegossenen Quantität der zu prüfenden Flüssigkeit das Prüfungsmittel setze.

Wenn der Gehalt an Salzsäure nur einigermaßen beträchtlich ist, so zeigt das entstehende Hornsilber sich als völliger Niederschlag. Bei einem äußerst kleinen Gehalte verliert sie von der Auflösung des Silbersalpeters wenigstens ihre Durchsichtigkeit, und wird opalisirend.

In einigen Fällen schadet die Salzsäure hier nicht, z. E. zur Auflösung des Quecksilbers für die

Hutmacher, oder in den Apotheken, um den weissen Queckfilberniederschlag zu bereiten; — aber zur Auflösung des Silbers und Bleies, und überhaupt zu docimastischen Arbeiten muß die Salpetersäure von Salzsäure frei seyn.

§. 348.

Um die Salpetersäure von Salzsäure zu reinigen, dient eben diese Auflösung des Silbersalpeters, die man recht gesättigt nehmen muß, um die Salpetersäure nicht zu viel zu wässern. Das Silber des Silbersalpeters fällt als Hornsilber nieder, und die Säure desselben gesellet sich zu der Säure, die man reiniget. Man tröpfe davon nach und nach kleine Quantitäten hinzu, bis die letzte nichts mehr niederschlägt. Damit man deutlich wahrnehmen könne, ob noch etwas fällt, muß man jedesmal den entstehenden Niederschlag sich erst völlig niedersetzen lassen, ehe man eine neue Quantität hinzutröpfelt. Da aber der zuletzt hineingetröpfelte Silbersalpeter nicht mehr niedergeschlagen wird, so hat die auch ganz klar abgegossene Säure einen Hinterhalt an Silberoxyd, und muß daher nochmals *destillirt* werden.

§. 349.

Die mit Schwefelsäure oder Eisenvitriol bereitete Salpetersäure ist auch mit *Schwefelsäure* verunreinigt, von welcher unvermeidlich etwas mit übergeht, auch, wenn man nicht zu viel von ihr genommen hat. Um sie auf diese Weise zu prüfen, kann ebenfalls Silbersalpeter dienen, da auch die Schwefelsäure dem Silber näher verwandt ist, als die Salpetersäure, und mit demselben einen schwerauflöslichen Niederschlag macht (IV. 876.). Besser ist jedoch für diesen Zweck die *salpetersaure Schwererde* (*Baryta nitrica*), da die Schwefelsäure der Schwererde ebenfalls näher verwandt ist, als die Salpetersäure (III. 483.), und die *Baryta sulphurica* im Wasser unauflöslich ist, so daß die *Baryta nitrica* in der zu prüfenden Salpetersäure allemal einen Niederschlag giebt, wenn auch die letztere sehr gewässert ist.

Zu manchen Arbeiten schadet der Gehalt an Schwefelsäure nicht: aber bei docimastischen Arbeiten ist es oft sehr wichtig, eine Salpetersäure zu haben, die auch von Schwefelsäure ganz rein ist.

§. 350.

Eben diese Auflösung der Baryta nitrica dient auch, die Salpetersäure von Schwefelsäure zu reinigen. Man verfähre, wie bei der Reinigung von Salzsäure (§. 348.), und tröpfe eine gesättigte Auflösung von Baryta nitrica in die Salpetersäure, so lange, bis nichts mehr niederfällt. Nachdem der letzte Niederschlag sich niedergesetzt hat, giesse man die Säure klar ab, und destillire sie nochmals, um sie von dem Hinterhalte an Schwerverde zu befreien, den sie durch die letzte Quantität der Baryta nitrica erhält, welche keine Schwefelsäure mehr findet, und daher nicht mehr gefället wird.

Wenn man beide Reinigungen vornimmt, so ist es besser, zuerst die Reinigung von Schwefelsäure mit Baryta nitrica, dann die Reinigung von Salzsäure mit Silberfalspeter vorzunehmen, weil der Silberfalspeter auch von der Schwefelsäure gefället wird, da hingegen die Baryta nitrica mit der Salzsäure ein sehr leichtauflösliches Salz macht.

Da die wässrigen Auflösungen der Baryta nitrica und des Silberfalspeters die Salpetersäure immer beträchtlich verdünnen, zumal die erstere, weil dieses Salz viel Wasser zur Auflösung erfordert, so muß man, um die stärkste rauchende Säure in diesem Zustande zu behalten,

sie über trockner Schwererde, dann über metallischem Silber oder trockenem kohlenfauren Silberoxyd abziehen. Die dazu nöthigen Quantitäten muß man nach der Prüfung eines kleinen Theils der ganzen Säure bestimmen, und dann muß man die überdestillirte Säure nochmals prüfen, um zu finden, ob die Reinigung zu wiederholen sey.

Die Reinigung der Salpetersäure von Schwefelsäure wurde ehemals dadurch bewirkt, daß man die Salpetersäure über reinem *Salpeter* (den vierten Theil oder die Hälfte ihres Gewichts, je nachdem sie noch wenig oder viel Schwefelsäure hielt,) abzog. Die noch in der Salpetersäure befindliche Schwefelsäure trat dann an das Kali des Salpeters, und trieb dagegen neue Salpetersäure aus demselben aus. Diese Methode reiniget aber nicht so sicher, als jene.

4.

Die Salzfäure.

§. 351.

Die Salzfäure (*Acidum muriaticum*) (II. 298.) kann aus jedem salzfauren Salze gewonnen werden. Sie wird gewöhnlich aus dem Kochsalze (*Natrum muriaticum*) (III.

576.) gewonnen, es kann aber auch die Mutterlauge der Salzfoolen, welche salzsaure Kalkerde oder salzsaure Talkerde hält, auf dieselbe benutzt werden. Das bloße Kochsalz wird, auch in starker Glühhitze, nicht zersetzt; man muß ihm daher eine Materie zusetzen, welche dem Natrum näher verwandt ist, als die Salzsäure. Am leichtesten wirkt hier die *Schwefelsäure*; mit dieser übergossen giebt das Kochsalz seine Säure als Gas von sich, dessen Bereitung oben (IX. 184.) gelehrt ist. Um dieselbe im liquiden Zustande zu erhalten, muß man die Schwefelsäure mit Wasser verdünnen, oder nach Umständen (§. 355.) Wasser in der Vorlage vorschlagen,

Man giesse auf zwei Theile Kochsalz einen Theil entwässerte Schwefelsäure, und verfähre übrigens bei diesem Prozesse ganz nach der Vorschrift bei der Salpetersäure §. 340., mit dem Unterschiede, daß man die Schwefelsäure, ehe man sie auf das Kochsalz gießt, mit wenigstens gleichviel Wasser verdünnt.

Vom Rückstande dieser Arbeit, welcher *Glauber Salz* (*Natrum sulphuricum*) ist, s. unten bei den Mittelsalzen.

§. 352.

Die Anwendung des *Eisenvitriols* (XI. 341.), ist hier nachtheilig, weil die Salzsäure das Eisenoxyd beträchtlich mit sich verflüchtigt. Aber der *Thon* (drei Theile gegen einen Theil Kochsalz) kann, wie bei der Salpetersäure, gebraucht werden; nur muss man einen weissen, nicht beträchtlich eisenhaltigen, wählen.

§. 353.

Von der *Destillationsgeräthschaft* gilt hier alles das, was oben (XI. 344.) bei der Salpetersäure gesagt worden, nur kann man hier keine eiserne Kolben oder Retorten gebrauchen, weil die Salzsäure das Eisen mit sich verflüchtigt. Wenn man sich der gemeinen Geräthschaften bedient, so ist es nicht hinreichend, Wasser in der Vorlage vorzuschlagen, sondern allemal nöthig, die anzuwendende Schwefelsäure selbst mit Wasser zu verdünnen, oder beim Gebrauch des Thons das Gemeng mit Wasser zu befeuchten, weil, wenn man entwässerte Schwefelsäure anwendet, nur salzsaures Gas entbunden wird, welches grossentheils durch die Fugen entweichen, oder, wenn diese

dicht genug verschlossen sind, die Gefäße zersprengen kann, ehe es vom vorgeschlagenen Wasser verschluckt wird, da hingegen der wässrige salzsaure Dunst sich viel leichter verdichtet.

Bei der Anwendung des Woulffeschen Apparats giesse man bloß entwässerte Schwefelsäure in die Retorte, schlage aber schon in der ersten Vorlage Wasser vor, und leite aus dem Halse der Retorte eine r-förmige Röhre in die erste Vorlage, welche bis in das Wasser derselben reicht (VIII. 109.).

Ich bediene mich bei diesem Proceß eben der Vorrichtung, die ich oben bei der Salpetersäure (a. a. O.) beschrieben habe.

Für zwei Theile (trocknen, aber nicht abgeknißten) Kochsalzes anderthalb bis zwei Theile Wasser der Schwefelsäure (oder dem Thone) zugesetzt, oder vorgeschlagen, giebt den rauchenden Salzgeist (*Spiritus Salis fumans*) (II. 299), welcher, wegen seines wenigen Wassers, immerfort salzsaures Gas aus sich entbindet, das an der Luft zu weißen Nebeln wird. Je nachdem man die Säure schwächer verlangt, schlägt man mehr Wasser vor.

§. 354.

Von der nöthigen Hitze zur Ausscheidung, und von der nöthigen Abkühlung zur Verdichtung der Dämpfe gilt nicht allein

eben das, was bei der Salpetersäure (XI. 345. 346.) gesagt worden, sondern, weil die Salzsäure noch flüchtiger, und so sehr geneigt ist, Gas zu seyn, so muß die Hitze hier noch gelinder seyn, und für die Abkühlung noch mehr gesorgt werden.

Bei der Destillation des rauchenden Salzgeilts muß man alles eiserne Geräthe aus der Nähe entfernen.

§. 355.

Die mit Schwefelsäure destillirte Salzsäure hat gemeiniglich etwas *Schwefelsäure* bei sich, welche mit der Salzsäure übergeht. Die *Prüfung* der Salzsäure darauf, und die *Reinigung* derselben, geschieht, wie bei der Salpetersäure; nur muß man bei der Reinigung, statt der Auflösung der *Baryta nitrica*, die Auflösung von *Baryta muriatica* anwenden.

Die Abziehung über *Kochsalz* reinigt die Säure schon größtentheils, indem die noch darin befindliche Schwefelsäure sich mit dem *Natrum* des *Kochsalzes* verbindet, und dagegen neue Salzsäure frei macht; aber nicht so vollkommen.

§. 356.

Meist ist die Salzsäure *eisenhaltig*, indem sowohl das *Kochsalz*, als die Schwe-

felsäure und der Thon, gemeiniglich etwas Eisen enthalten, welches die Salzsäure mit sich verflüchtigt. Sehr eisenhaltig wird sie, wenn sie mit Eisenvitriole destillirt wird. Man prüft sie auf den Eisengehalt, indem man eine kleine Quantität derselben mit *Ammoniak* sättigt: wenn sie eisenfrei ist, so bleibt sie klar; wenn sie aber Eisenoxyd enthält, so fällt dieses in Gestalt grünblau-licher Flocken nieder, die nachher gelblich werden. Auch kann man sich dabei der *Blutlauge* (*Kali prussicum*) (VII. 1820.) bedienen, welche das Eisen als Berlinerblau (*Ferrosium prussicum*) fället, nur muß dieselbe gehörig von Eisen gereinigt seyn (VII. 1832.).

§. 357.

Um die Salzsäure vom Eisen zu befreien, giesse man gereinigte *Blutlauge* so lange in dieselbe, als dadurch noch Berlinerblau niedergeschlagen wird. Nach jedem Eingiessen lasse man die Säure einen Tag oder noch länger stehen, damit sie völlig klar werde. Von dem Niederschlage giesse man die klare Flüssigkeit, welche nur das *Kali* der gebrauchten *Blutlauge* bei sich hat,

ab, und reinige sie von diesem Kali durch nochmalige Destillation.

S. Götting in *f. Almanach für Scheidekünstler*. 1798. S. 6. Er nimmt zu einem Pfunde gewöhnlicher Salzsäure ein halbes Quentchen trocknes Kali prussicum.

Mit Blausäure wird die Salzsäure dadurch nicht verunreiniget, wenn man nicht zu viel Blutlauge zugießt, weil die Blausäure mit dem Eisen als Berlinerblau niederfällt. Hätte die Salzsäure viel Eisen, so würde freilich auch viel Blutlauge nöthig seyn, um dasselbe zu fällen, mithin viel Kali hinzukommen, also ein großer Theil der Säure gebunden werden; dann würde man nachher bei der folgenden Destillation nach Verhältniß Schwefelsäure zusetzen müssen, um denjenigen Theil der Salzsäure frei zu machen, welcher mit dem Kali vereinigt ist; man thut daher besser, eine stark eisenhaltige Salzsäure nicht zu reinigen, sondern diese zu mancherlei gemeinem Gebrauch anzuwenden, bei welchem der Eisenheit nicht schadet.

§. 358.

Eine *eisenfreie* Salzsäure zu docimastischen und andern feinem chemischen Arbeiten zu bereiten, reinige man Kochsalz durch Auflösung in Wasser, Durchseihung und KrySTALLISATION, und wende nur die ersten vollkommen weissen Würfel, ungefähr

den vierten Theil des ganzen Salzes, dazu an. Aus diesem gereinigten Salze treibe man mit rectificirter Schwefelsäure (IX. 336) die Salzsäure aus.

Die oxydirte Salzsäure.

§. 359.

Die *oxydirte Salzsäure* (II. 501.) zu bereiten, muß man die gemeine Salzsäure mit schwarzem Braunsteine (*Magnesium*) erhitzen, damit derselbe einen Theil seines Oxygens, (den er für sich geglühet als Lebensluft von sich giebt,) ihr abtrete. Man giesse entweder auf einen Theil schwarzen Braunsteins zwei bis drei Theile gemeiner rauchender Salzsäure, oder man vermenge drei Theile Kochsalz mit einem Theile schwarzen Braunsteins, und giesse zwei Theile entwässelter Schwefelsäure darauf. So erhält man diese Salzsäure als Gas (IX. 186.); um sie aber liquide zu haben, verdünne man die Salzsäure mit gleichviel, oder bei dem zweiten Proceß die Schwefelsäure mit dem
dop.

doppelten ihres Gewichts, und schlage in der Vorlage mehr oder weniger Wasser vor.

§. 360.

Man kann sich zu dieser Arbeit einer einfachen gläsernen Retorte und Vorlage bedienen, nur muß der Hals der Retorte lang seyn, und mit dem untern Theile seiner Mündung in das vorgeschlagene Wasser ragen, damit der saure Dunst leicht verschluckt werde. Sicherer ist es, sich des Woulfeschen Apparats, wie bei der gemeinen Salzsäure, zu bedienen. Da sich immer etwas gemeine Salzsäure bei diesem Proceß mit entwickelt, so muß man, wenn daran gelegen ist, diese wegzuschaffen, die erste Vorlage auf ein Sandbad legen, und das in ihr befindliche Wasser heiß erhalten, damit es nur die gemeine Salzsäure verschlucke, und die oxydirte in das Wasser der zweiten Vorlage übergehen lasse.

Von der Anwendung dieser Säure zum Bleichen
s. unten in der Chromurgie.

§. 361.

Um Königswasser (*Aqua regis*) (II. 309.) zu machen, gieße man zu drei Theilen der stärksten (gemeinen) Salzsäure nach und nach

einen Theil der stärksten Salpetersäure. Zu einigen Zwecken ist es in dieser Stärke nöthig, zu anderen hingegen muß man es mit der Hälfte oder gleichviel Wasser verdünnen. Auch ist für gewisse Fälle ein anderes Verhältniß erforderlich.

Man kann es auch so bereiten, daß man in Salpetersäure *Salmiak* (*Ammoniacum muriaticum*) auflöst; allein ein solches enthält zugleich *Ammoniak*.

Die Flusssäure.

§. 362.

Wie die *Flusssäure* (*Asidum fluoricum*) aus *Flusspath* (*Calx fluorica*) und *Schwefelsäure* als Gas gewonnen werde, ist oben in der *Aërgie* (IX. 188.) vorgeschrieben worden. Um sie im liquiden Zustande zu erhalten, muß man wie bei der liquiden *Salzsäure* (XI. 351.) verfahren, aber, weil diese Säure das Glas angreift, eine zinnerne (von reinem Zinne) oder besser silberne *Destillationsgeräthschaft* (von reinem Silber) anwenden, und in der Vorlage Wasser vorschlagen. Auch muß zu diesem Zwecke

die Schwefelsäure mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser verdünnt werden, um die Angreifung des Metalls zu schwächen.

J. B. Richter's *Anweisung kieselreie und concentrirte Flussspathsäure zu erhalten* in s. Schriften über die neuern Gegenstände der Chymie. IV. S. 109.

§. 363.

Man kann diese Säure sehr bequem anwenden, um Scalen in gläserne Recipienten und andre Zeichnungen in Glas zu ätzen. Zu diesem Ende überziehe man diejenige Oberfläche des Glases, welche die Zeichnung empfangen soll, mit einem Aetzgrunde *), radire die Zeichnung hinein, umgebe die Fläche mit einem Rande von Wachs, giesse starke wässrige Flusssäure darauf, und lasse sie in gelinder Wärme einige Tage stehen. Dann wasche man sie mit reinem Wasser hinlänglich ab, und nehme den Aetzgrund mit grober Leinwand und Weingeist weg.

Beckmann über eine bessere Art, mit Flussspathsäure in Glas zu ätzen, in *Crell's chem. Ann.* 1792. II. S. 195. Yelin's Verfahren beim Ätzen der Glasmikrometer in *Mayer's prakt. Geom.* II. S. 612.

*) Der gewöhnliche Aetzgrund der Kupferstecher besteht aus fünf Theilen burgundischen Pechs, eben so viel Geigenharz, vier Theilen Nussöls, die mit einander gekocht werden. Die

Auflösung wird nachher noch warm durch Leinwand gedrückt. Aber dieser blättert leicht ab, und schmilzt bei Anwendung der Wärme. Besser dient daher hier Terpentinölfirniss, der mit etwas Bleiweiss vermengt ist, oder Hausenblase in Wasser aufgelöst. Man lasse den Aetzgrund von Harzrauch schwarz anlaufen, um die Zeichnung besser erkennen zu können.

6.

Die Phosphorsäure.

§. 363.

Die *Phosphorsäure* (*Acidum phosphoricum*) bereitet man am leichtesten durch Verbrennung des Phosphorus (Harnphosphorus) (I. 204.). Entweder 1) durch schnelle eigentlich sogenannte *Verbrennung*. Man giesse auf eine gläserne oder porcelanene Schüssel so viel destillirtes Wasser, dass der Boden ungefähr einen halben Zoll hoch bedeckt ist; stelle darauf ein porcelanenes Schälchen, das einen breiten Fuss hat, (sehr tauglich sind dazu die kleinen Augenwannen,) und lege ein Stück Phosphor von einigen Granen darauf. Man setze eine grosse gläserne Glocke, welche oben eine Oeffnung

hat, und inwendig mit destillirtem Wasser befeuchtet ist, darüber, zünde mit einem warmen Glasstabe, den man durch die obere Oeffnung des Recipienten hinein bringt, den Phosphorus an, und bedecke diese Oeffnung mit einer Glascheibe. Nachdem die entstandenen Dämpfe des *Acidum phosphorosum* sich völlig verdichtet, mit dem Wasser vermischt haben, und die Feuchtigkeit von der innern Fläche der Glocke meist abgetrieft ist, hebe man die Glocke auf, befeuchte sie von neuem, wiederhole den Process, und dieses so oft, bis das vorgeschlagene Wasser einen starken sauren Geschmack erhalten hat. Man lasse es einige Wochen an der Luft stehen, damit die Säure, welche noch zum Theil (flüchtiges) *Acidum phosphorosum* ist, sich ganz in (feuerbeständiges) *Acidum phosphoricum* verwandle; und dampfe es dann in einem langhalsigen Kolben mit Siedhitze ab, bis die Säure so weit eingeeengt ist, als man verlangt.

Der Recipient, welchen man hier gebraucht, muß, wenn man auch nur 3. bis 4 Gran Phosphor jedesmal verbrennt, doch hinlänglich (etwa 16") hoch und (etwa 8") weit seyn, sowohl deswegen, damit die sauren Dämpfe nicht leicht die obere Mündung des Recipien-

ten erreichen, ehe sie sich verdichten, als deswegen, damit er nicht von der Erhitzung zersprengt werde. Die Befeuchtung geschieht am besten, indem man die Glocke über ein Gefäß hält, in welchem sich siedendes Wasser befindet.

Gemeiniglich ist die auf diese Weise bereitete Phosphorsäure noch grossentheils Acidum phosphorosum, zeigt daher, wenn sie durch Abdampfung des Wassers fast bis zur Trockne entwässert ist, eine bräunliche Farbe, und hat, mit Wasser befeuchtet, einen knoblauch-ähnlichen Geruch. Man muss daher den fast trocknen Rückstand abermals im Wasser auflösen, das Wasser in einem langhalsigen Kolben wieder abdampfen, und dieses so lange wiederholen, bis sie ganz farbenlos und geruchlos wird. Man kann die völlige Oxydation dadurch befördern, dass man vor der Abdampfung der wässrigen Säure ungefähr das Doppelte vom Gewicht des angewandten Phosphors weisse Salpetersäure zusetzt.

§. 365.

Oder 2) durch langsame Verbrennung, die man gewöhnlich das *Leuchten* des Phosphors nennt. Man lege ein Stückchen Phosphor, ungefähr eines halben Zolles Länge, quer in einen Glastrichter, der auf einem Zuckerglase ruhet, so dass dasselbe ganz hohl liegt, und von der Luft ringsum be-

rührt wird, und stelle die Geräthschaft an einen Ort, wo sie dem Staube nicht ausgesetzt ist, aber doch hinlänglich freie Luft hat. Den Staub abzuhalten, kann man auch eine groſſe Glocke, welche oben eine Oeffnung hat, über die ganze Vorrichtung stellen, so daſs dieselbe unten frei steht, und ihre obere Oeffnung nur locker mit Papier bedeckt ist. Der Phosphor dampft und leuchtet, und oxydirt sich zugleich; die von ihm aufsteigenden Dämpfe sind *Acidum phosphorosum*, welches aus der atmosphärischen Luft Feuchtigkeit anzieht, und sich von Zeit zu Zeit in Tropfen verdichtet, die am Phosphor hängen und allmählig durch den Hals des Trichters in das untergesetzte Zucker-
glas hinabtrieben. Wenn das Stück Phosphor zu leuchten aufhört, muss man es in reinem Wasser abwaschen, und mit glattem Fließpapier abtrocknen. Nachdem es so weit zerfloſſen ist, daſs es nicht mehr hohl auf beiden Flächen des Trichters aufliegen kann, lege man ein frisches Stück ein. Die gesammelte wäſſrige Säure wird alsdenn, wie §. 364. behandelt.

Man muss sich bei dieser Methode sehr in Acht nehmen, daſs der Phosphor sich nicht entzündet, (d. h. in jene schnelle Verbrennung gera-

the), weil dabei nicht allein die entstehende Säure verloren gehen, sondern auch der Trichter zersprengt werden würde. Man muß daher die Geräthschaft an einen kühlen Ort (der nicht über 15° R. warm ist) stellen, nicht mehrere Stücken Phosphor in einen Trichter legen, und den Phosphor bei dem Abwischen ja nicht reiben, sondern bloß auf glattem Druckpapier sanft hin und herrollen. Die Vermeidung zu einer hohen Temperatur ist auch schon deswegen nöthig, damit das entstehende Acidum phosphorosum nicht verflüchtigt werde, sondern sich bald verdichte.

Bei beiden Methoden (§. 564. 565.) erhält man jedesmal sehr wenig Phosphorsäure, so daß man, um binnen einigen Wochen nur einige Drachmen feste Säure zu erhalten, den Proceß oft wiederholen, und zugleich mehrere auf die beschriebene Weise zugerichtete Vorrichtungen wirken lassen muß.

Pelletier über die Bereitung der Phosphorsäure und des Phosphorsauren in den *Annales de Chimie*. XIV. p. 113. überf. in *Crell's chem. Annalen*. 1796. II. S. 447. Bucholz über das vortheilhafteste Verfahren reine Phosphorsäure zu erhalten, in *f. Beiträgen zur Chemie*. I. S. 69.

§. 366.

Eine andere Methode, die Phosphorsäure zu bereiten, besteht darin, daß man

den Phosphor durch die *Salpetersäure* oxydirt. Man werfe in Salpetersäure, welche aus zwei Theilen rauchenden Salpetergeists und einem Theile Wassers zusammengesetzt worden, und welche man in eine Tubulaturretorte gegossen hat, nach und nach Phosphor, (ungefähr den achten Theil der rauchenden Säure) jedesmal nur einige Grane, und warte mit dem Nachwerfen jedes folgenden Stücks so lange, bis das vom vorigen entstandene Aufbrausen aufgehört hat. Bei jedesmaligem Eintragen entbindet sich salpeterhalbsaures Gas: man erhitze, nachdem alles eingetragen worden, die Retorte, bis die Flüssigkeit gelinde siedet; es gehen *Acidum nitrosum* und etwas *Acidum phosphorosum* in die Vorlage über. Wenn der Rückstand anfängt dicklich zu werden, verdünne man ihn mit Wasser, destillire dasselbe ab, und wiederhole dieses, bis der Rückstand *Acidum phosphoricum* ist.

Lavoifier von einem besondern Verfahren, den Phosphor ohne Verbrennen in Phosphorsäure zu verwandeln in den *Mem. de l'ac. de Paris*. 1780. p. 349. überf. in *f. phys. chem. Schriften*. III. S. 281.

Es ist bei dieser Methode durchaus nöthig, den Rückstand mehrmals wieder mit Wasser

zu übergießen, und dasselbe wieder abzudampfen, um alle Salpetersäure zu entfernen.

§. 367.

Um aus der wässrigen Säure, welche man bei allen diesen Processen erhält, *fest*e Phosphorsäure zu erhalten, lasse man sie in einem porcelanenen Schälchen so weit abdampfen, bis sie so dicklich, als Honig ist; dann bringe man sie mit Hülfe eines silbernen Löffels nach und nach in einen porcelanenen fast glühenden Schmelztiegel, und erhitze diesen nach und nach bis zum Glühen, so dass alles Wasser verdampft, und endlich die Säure ruhig fließt. Darauf giesse man sie auf ein blankes Kupferblech aus, und bewahre sie in einem trocknen Glase, das mit einem gutschliessenden Stöpsel verwahrt ist.

Sowohl mein silberner Tiegel, (der vom feinsten Silber ist,) als mein Platintiegel, der freilich noch ein wenig Eisen hält, werden von der Phosphorsäure im glühenden Flusse derselben angegriffen. Ich bin daher genöthigt, mich immer eines porcelanenen Tiegels bei dieser Arbeit zu bedienen. Die Säure löset aus demselben zwar etwas Kieselerde auf, setzt aber dieselbe bei der Auflösung im Wasser wieder ab.

§. 368.

Nicht allein deswegen, weil jene ersten Bereitungen der Phosphorsäure aus dem Phosphor sehr langweilig, und alle drei, zumal die letztern, kostbarer sind, sondern auch deswegen, weil der Phosphor selbst bequemer aus schon fertiger Phosphorsäure, als aus Harn, bereitet wird, bereitet man die Phosphorsäure gemeiniglich aus *Knochenerde*, welche *phosphorsaurer Kalk* (*Calx phosphorica*) ist (VII. 2029), indem man dieselbe mit Salpetersäure oder Schwefelsäure zersetzt, so daß die Phosphorsäure frei wird. Die Knochen werden zu diesem Zwecke in einem Windofen zwischen glühenden Kohlen weiß gebrannt, damit ihr Leim und Faserstoff zerstört werde. Solche gebrannte und gepulverte Knochen löse man in einer hinlänglichen Quantität mäßig gewässerter *Salpetersäure* (starken Scheidewassers) auf, (wobei, weil die Knochenerde auch etwas kohlenfauren Kalk enthält, sich etwas kohlenfaures Gas entbindet). Die durchgeseihete Auflösung besteht aus freier Phosphorsäure und salpetersaurem Kalke; um den Kalk niederzuschlagen, verdünne man die Auflösung mit der dreifachen Quan-

tität Wassers, und tröpfe so lange entwässerte *Schwefelsäure* zu, bis dieselbe nichts mehr niederschlägt. Das, was diese Säure niederschlägt, ist *Gyps* (*Calx sulphurica*), welcher entsteht, weil die Schwefelsäure dem Kalke näher verwandt ist, als jene beiden Säuren. Er fällt, wegen seiner Schwerauflöslichkeit im Wasser, grösstentheils nieder. Man sondere die Flüssigkeit durch Seihung von ihm ab; wasche, weil in ihm noch ein grosser Theil der Säuren hängen bleibt, ihn mit kaltem Wasser hinlänglich aus, und giesse das Abwaschewasser zu der durchgeseihten Flüssigkeit hinzu. Die klare Lauge dampfe man in einer Retorte ab; wenn man am Geruche bemerkt, dass die Salpetersäure anfängt, überzugehen, so lege man eine Vorlage an, um diese, zum Gebrauche bei dergleichen Arbeit, zu sammeln. Der trockne Rückstand ist die *Phosphorsäure* mit dem Theile des *Gypses* vermengt, welcher noch in dem Wasser der Flüssigkeit aufgelöst war. Man übergiesse ihn mit der dreifachen Quantität kalten Wassers; dieses löset die Phosphorsäure auf, und lässt den Gyps grösstentheils liegen. Indessen ist die klare Flüssigkeit, welche man nun durch Seihung erhält, doch nicht reine Phosphorsäure; es

hat sich nicht allein ein kleiner Theil des Gypses mit aufgelöst, sondern es ist auch bei der Zersetzung des phosphorsauren Kalks ein Theil der Kalkerde mit der Phosphorsäure in Verbindung geblieben (III. 651.), der vermöge der überschüssigen Phosphorsäure im Wasser auflöslich geworden und daher in dieser Flüssigkeit mit enthalten ist. Um alle diese Kalkerde zu fällen, setze man der Flüssigkeit *kohlensaures Ammoniak* bis zur Sättigung, zu, welches dieselbe als kohlensauren Kalk niederschlägt; seihe die Flüssigkeit, mit Abwaschung des Bodensatzes, nochmals durch, und dampfe sie in einer porcelanenen Schaaale bis zur Trockne ab. Der trockne Rückstand ist *phosphorsaures Ammoniak*, mit ein wenig schwefelsaurem Ammoniak; man trage ihn nach und nach in einen porcelanenen fast glühenden Schmelztiegel, welcher groß genug ist, daß die Masse beim Aufschäumen nicht übersteige, erhitze dann den Tiegel zum Glühen, erhalte die Hitze so lange, bis die Phosphorsäure ruhig fließt, und giefse sie endlich auf ein blankes Kupferblech aus.

Gahn hat diese Methode, die Phosphorsäure zu bereiten, zuerst angegeben, und sich dabei des Hirschhorns (VII. 2036.) bedient (*Med. Com-*

mentarien einer Gesellschaft Aerzte in Edinburgh. III. St. 1. Ueberf. Altenb. 1776. S. 97.) Crell hat dieselbe durch genaue Versuche bestätigt, und die Säure auch aus Menschenknochen gemacht, die nicht gebrannt waren (*Versuche aus menschl. Knochen einen Phosphorus zu bereiten in f. chem. Journal. I. S. 23.*), allein beide gebrauchten noch nicht den erst von Wieglieb (*Crell's n. Entdeck. II. S. 5.*) gelehrten Zusatz des kohlenfauren Ammoniaks, und erhielten daher nur eine noch kalkhaltige Phosphorsäure, die, nachdem sie im glühenden Flusse geschmolzen worden, glasähnlich, ziemlich hart, und im Wasser fast unauflöslich ist.

Es ist nicht unumgänglich nöthig, bei diesem Proceß Salpetersäure anzuwenden; bloße Schwefelsäure ist hinreichend dazu. Man schütte in drei Theile Schwefelsäure, welche mit zehn Theilen Wassers verdünnt worden, nach und nach vier Theile gebrannte und gepulverte Knochen; die Knochenerde wird mit der Schwefelsäure zu Gyps, die Phosphorsäure wird frei und geht ins Wasser. Man setze nach und nach so viel Wasser zu, daß der Brei ganz mit Wasser bedeckt ist, digerire das Gemeng einige Tage mit öfterem Umrühren, und seihe dann die Flüssigkeit mit hinlänglichem Auswaschen des Breies durch. Die klar durchgeseihete Lauge enthält aber nicht allein noch so viel Gyps, als in ihrem Wasser aufgelöst werden kann, sondern auch phosphorsaure Kalkerde, weil ein Theil der Kalkerde bei der

Phosphorsaure bleibt, und vermöge der reichlich überschüssigen Phosphorsaure im Wasser auflöslich wird. Es ist daher im übrigen hier eben so zu verfahren, wie bei der im §. beschriebenen Methode. Morveau, Maret und Dürande *Anfangsgr. der theor. und prakt. Chemie.* III. S. 82. Dollfus *pharm. chem. Erfahrungen.* Lpz. 1787. S. 60. Nicolas in Rozier *Journal de Phys.* XII. 1778. II. p. 449. Richter *über die neuern Gegenstände der Chymie.* I. S. 54.

Crell hat noch eine andere Methode vorgeschrieben, die Phosphorsaure zu bereiten, in welcher man dieselbe durch *Ammoniacum carbonicum* vermöge doppelter Wahlanziehung von der Kalkerde trennet. Man digerire weisgebrannte gepulverte Knochen in einer wässrigen Auflösung von *Ammoniacum carbonicum* (zwei Theile dieses Salzes gegen einen Theil Knochenerde,) einige Tage lang; das Ammoniak verbindet sich mit der Phosphorsaure zu *Ammoniacum phosphoricum*, und die Kalkerde wird *Calx carbonica*. Man sondere die Lauge durch Seihung und Auswaschung von der *Calx carbonica* ab, lasse das Wasser bis zur Trockne abdampfen, und glühe den Rückstand, wie im §. vorgeschrieben worden, in einem porcelanenen Schmelztiegel aus.

Die Boraxsäure.

§. 369.

Die Boraxsäure (*Acidum boracicum*) wird durch Zersetzung des Borax (*Natrum boracicum*) (III. 678.) bereitet, indem man denselben durch Schwefelsäure zersetzt. Man tröpfe zu einer gesättigten Auflösung des Borax in heißem Wasser nach und nach so viel Schwefelsäure, bis die Auflösung einen säuerlichen Geschmack erhält, und das Lakmuspapier schwach röthet. Man lasse dann die Auflösung langsam abdampfen, und von Zeit zu Zeit abkühlen. Die frei gewordene Boraxsäure krySTALLISIRT sich in Schuppen. Man sondere diese ab, indem man die Lauge durch weißes Fließpapier seihet; dampfe sie weiter ab, u. s. w. Da die Schwefelsäure sich mit dem Natrum des Borax verbunden hat, so krySTALLISIRT sich zuletzt Glauber-salz (*Natrum sulphuricum*).

Um keine freie Schwefelsäure in der Lauge zu lassen, muß man jedesmal nur wenig von derselben zutropfen, und die Auflösung oft durch den Geschmack und Lakmuspapier prüfen; aber nach jedem Eintröpfeln die Auflösung umrühren,

ren, damit die Schwefelsäure sich gleichmäfsig vertheile, und dann erst prüfen.

§. 370.

Die Krytallen dieser Säure sind mehr oder weniger mit Glaubersalz verunreiniget, weil dasselbe in der Lauge befindlich ist, von der nach geschehener Durchseihung ein wenig an den Krytallen hängen bleibt. Daher sind auch die ersten Krytalle reiner, als die bei fortgesetzter Abdampfung anschiefsenden, weil bei jenen die Lauge noch verdünnt ist, und in gleicher Quantität weniger Glaubersalz hält. Um die Säure so rein als möglich ist zu haben, nehme man nur die ersten Krytalle, löse dieselbe nochmals in so viel siedendem Wasser auf, als eben dazu hinreichend ist, lasse die Auflösung erkalten, und sondere die entstehenden Krytalle von der Lauge durch Seihung ab. Man kann dieses Verfahren wiederholen, die neuen Krytalle nochmals auflösen u. s. w. So erhält man zwar immer weniger Säure, aber desto reiner, je öfter man dieses Verfahren wiederholt.

Die Blaufäure.

§. 371.

Die *Blaufäure* (*Acidum prussicum*) (VII. 1815.) zu bereiten, mache man erst nach der unten im Abchnitte von den Mittelsalzen zu gebenden Vorschrift gereinigte Blutlauge (*Kali prussicum*), mit so wenigem Wasser, dafs sie in der gemeinen Temperatur gesättigt ist. Zu 6 Theilen derselben, die in einer Tubulatretorte sind, tröpfe man 2 Theile vollkommene Schwefelsäure, die man zuvor mit gleichviel Wasser verdünnt hat, und destillire dann, wie bei der Salpetersäure (XI. 340.)

Wegen der grossen Flüchtigkeit dieser Säure, muss man den Proceß nur bei kalter Witterung anstellen, und die Fugen wohl verwahren. Am besten dient auch hier der Woulfische Apparat, so wie bei der Salpetersäure (§. 344.) angewandt.

Die Fettsäure.

§. 372.

Die *Fettsäure* (*Acidum sebacicum*) (VII. 1865.) wird auf die einfachste Weise durch bloße Destillation aus fettem *Pflanzenöl* oder thierischem *Fett* bereitet. Man giesse z. E. Baumöl in eine gläserne Retorte, in die man, das Oel desto gleichmäßiger zu erhitzen, und das Uebersteigen zu verhüten, so viel geliebten Sand geschüttet hat, daß höchstens die Hälfte ihres Bauches mit Sand und Oel angefüllt wird, lege eine Vorlage an, und erhitze das Oel bis zum Sieden. Das Oel wird zersetzt, die entstehende Fettsäure geht als liquide wässrige Flüssigkeit in die Vorlage über, und muß von dem mit übergegangenen brandigen Oele getrennt werden, indem man das Ganze auf Fließpapier gießt, das mit destillirtem Wasser stark befeuchtet ist. Um sie von demselben noch mehr zu *reinigen*, muß man sie bei gelindem Feuer nochmals destilliren.

Um die Säure in einem mehr *eingengten* Zustande zu erhalten, sättige man sie mit Kali,

und treibe nachher aus dem entstandenen festen Mittelsalze die Fettsäure mit Schwefelsäure so, wie aus dem Kochsalze die Salzsäure, aus. Noch besser gelingt dieses, wenn man statt der bloßen Schwefelsäure Kali sulphuricum mit überschüssiger Schwefelsäure nimmt. S. unten: *Essigsäure*.

Crell (*Versuche mit der aus dem Rindertalge entwickelten Säure in s. chemischen Journal. II. S. 116.*) setzte aus Talg und Kali eine Seife zusammen, (ohne Kochsalz zuzusetzen,) und setzte einer Auflösung von 80 Theilen derselben im Wasser 11 Theile Alaun zu: die Schwefelsäure des Alauns verband sich mit dem Kali der Seife, und die Thonerde des Alauns mit der (hier durch die Zersetzung erzeugten) Fettsäure zur *Argilla sebacica*? Er liefs nach Abscheidung des Oels die Lauge bis zur Trockne abdampfen, und trieb aus dem Rückstande, (welcher jene beiden Salze enthielt,) mit Schwefelsäure die Fettsäure aus. Er zog vier Unzen derselben, um sie von mit übergegangener Schwefelsäure zu reinigen, über einer Unze dergleichen noch ungebrauchter Salzmasse ab; so erhielt er die Fettsäure wasserhell und rauchend, obwohl sie durch Prüfung mit Bleizucker keinen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag gab (also von Schwefelsäure frei war).

Die Weinstensäure.

§. 373.

Die *Weinsteinsäure* (*Acidum tartaricum*) (VI. 1480.) bereiten wir aus dem *Weinsteine* oder *Weinsalze* (*Tartarus*), welcher aus Kali, mit dieser Säure überfättiget, besteht, indem man erst die überschüssige Säure des Weinsteins mit Kalkerde wegnimmt, dann aus der entstandenen *Calx tartarica* die Weinstensäure mit *Schwefelsäure* frei macht, so daß sie in dem zugesetzten Wasser aufgelöset wird, und sich aus dieser Auflösung krySTALLISIREN läßt.

Man löse 100 Theile gereinigten *Weinsteins* (VI. 1485.) in 5000 Theilen siedenden Wassers auf. Dieser Auflösung setze man nach und nach gepulverte *Calx carbonica*, recht weiße Kreide, die nicht beträchtlich eisenhaltig ist, besser Austerschaalen (Wiegleb in Crel's chem. Journal. IV. S.42.), hinzu, bis die zuletzt hinzugegebene Quantität nicht mehr Aufbrausen erregt. (Zu 100 Theilen gereinigten Weinsteins sind ungefähr 28 Theile Austerschaalen nöthig.) Die *Calx carbonica* nimmt die überschüssige Säure des Weinsteins in sich, indem sie ihre Kohlensäure fahren läßt, und fällt als im

Wasser fast unauflösliche *Calx tartarica* nieder. Man giesse von diesem Bodensatze die Lauge noch siedendheiss schnell ab, damit die in ihr etwa schwebenden Unreinigkeiten sich nicht erst auf den Bodensatz niedersinken; sie enthält nun *Kali tartaricum*, und kann auf dieses benutzt werden. Die ausgewaschene *Calx tartarica*, welche trocken ungefähr 105 Theile beträgt, übergiesse man mit 300 Theilen gewässerter Schwefelsäure, welche aus 50 Theilen entwässerter Schwefelsäure und 270 Theilen Wasser besteht, und lasse diese unter öfterem Umrühren 24 Stunden in Digestion stehen. Die Schwefelsäure verbindet sich mit der Kalkerde, der Bodensatz verwandelt sich daher in Gyps (*Calx sulphurica*), die Weinsäure wird frei und geht ins Wasser, doch löset auch ein kleiner Theil des Gypses in demselben sich auf. Man seihe die Lauge durch Leinwand, presse die noch in ihr befindliche Flüssigkeit aus, wasche den Bodensatz auf dem Seihezeuge mit kaltem Wasser (die Auflösung des Gypses zu mindern) nach, und giesse das Abwaschwasser zu der zuerst durchgeseihten Lauge hinzu. (Man kann dieses Wasser auch zu einem künftigen Prozesse derselben Art aufheben, um es zur Verdünnung der Schwefelsäure zu gebrauchen.) Die ganze Lauge dampfe man mit gelinder Hitze ab, so krySTALLISIRT der in der Lauge noch aufgelösete Gyps sich in Nadeln, von dem die Flüssigkeit durch Seihung geschieden werden muss. Endlich lasse man die nun eingeeengte Lauge in noch gelinderer

Wärme langsam-verdunsten. So krySTALLISIRT sich die Weinstensäure, meist in vierseitigen rautenförmigen Tafeln.

Wenn der Calx tartarica zur Anscheidung der Schwefelsäure zu viel Schwefelsäure zugesetzt ist, so enthält die durchgeseihete Lauge freie Schwefelsäure, die nachher den KrySTallen derselben anhängt. Man muß daher vermeiden, nicht zu viel Schwefelsäure zuzusetzen, und daher, nachdem man ungefähr die nöthige Quantität zugesetzt hat, die Lauge mit einer gesättigten Auflösung von *Bleizucker* (*Plumbicum acetosum*) prüfen. Es entsteht davon allemal ein Niederschlag, der aber in reiner Salpetersäure ganz aufgelöst wird, wenn er bloß *Plumbicum tartaricum*, und nicht ganz aufgelöst wird, wenn er zum Theile *Plumbicum sulphuricum* ist. GÖTTLING (*Almanach für Scheidekünstler*. 1794. S. 81.) setzt an dieser Probe aus, daß das *Plumbicum sulphuricum* doch von der Salpetersäure aufgelöst werden könne, wenn diese sehr reichlich zugesetzt werde, und rath als Prüfungsmittel eine Auflösung von *Plumbicum nitricum*, welche, wenn die Lauge freie Schwefelsäure hält, einen Niederschlag giebt, und hingegen keinen, wenn sie bloß freie Weinstensäure hält.

Nach LOWITZ ist einige freie Schwefelsäure in der Lauge der Schwefelsäure nöthig, damit keine unzersetzte Calx tartarica übrig bleibe, welche die KrySTALLISATION der Weinsten-

säure hindere, indem die *Calx tartarica* in dieser zum Theile aufgelöst werde. Man soll daher nach seiner Vorschrift gerade dasjenige Maass zugesetzter Schwefelsäure treffen, dass, wenn die Lauge mit Bleizuckerauflösung versetzt wird, sie zwar anfangs völlig klar, aber nach wenigen Minuten von selbst wieder trübe wird. Wird die Lauge vollkommen und bleibend klar, so ist zu wenig Schwefelsäure; wird sie gar nicht klar, so ist zu viel Schwefelsäure zugesetzt worden. *Crell's chsm. Annalen.* 1799. I. S. 103. 105. Nach Bucholz (*Beitr.* II. S. 85.) hingegen ist freie Schwefelsäure nachtheilig, indem sie einen Theil der Weinsäure zerstört, und die übrige zum Zerfließen geneigt macht: er fand auf das Pfund Weinsäure 6 Unzen, 7 Drachmen und 50 Gran weisse Schwefelsäure von 1,840 specifischem Gewicht erforderlich.

Um die freie Schwefelsäure der Lauge zu tilgen, muss man noch *Calx tartarica* zusetzen, welche dann, von jener zersetzt, zu Gyps wird, und ihre Weinsäure der Lauge überlässt. Deshalb muss man zu Anfang nicht die ganze Quantität der *Calx tartarica* anwenden, sondern einen Rest, etwa ein Achttheil, zurücklegen.

Um die Lauge der Weinsäure zu entfärben, und recht weisse Kry stallen zu erhalten, dient die Anwendung ausgeglüheter gröblich zerstoßener Holzkohlen, mit welchen man

die Lauge der Weinstensäure, nachdem dieselbe vom Bodensatze abgeseiht worden, digerirt (VI. 1462.). Auf einen Satz von 50 Pfund Weinstenkrystallen gehören 8 bis 10 Unzen Kohlen. Lowitz in *Crell's chem. Annalen*. 1786. I. S. 293.

Durch dieses Mittel ist es Lowitz gelungen, sogar aus dem rohen Weisteine die Weinstensäure entfärbt zu gewinnen. *Beiträge zu Crell's chemischen Annalen*. III. S. 252.

Kels empfiehlt Salpetersäure, um eine bei der Abdampfung durch zu starke Erhitzung angeätzter Krystalle braun gewordene Lauge zu entfärben. *Crell's chem. Annalen*. 1786. H. S. 40. Auch Kunsenmüller ebend. 1789. H. S. 304. Man darf aber diese nur in kleiner Quantität und mit Wasser verdünnt anwenden, wenn nicht die Weinstensäure sich in Sauerkleesäure verwandeln soll (VI. 1510.)

§. 374.

Die auf solche Weise ausgeschiedene Weinstensäure hat immer noch etwas *Calx sulphurica* an sich. Um sie davon zu reinigen, löse man die gepulverten Krystalle in so wenigem kalten Wasser auf, als eben dazu hinreichend ist; seihe die Lauge von der sich absetzenden *Calx sulphurica* ab,

und krySTALLISIRE SIE DURCH GELINDES ABDAMPFEN ABERMALS.

Westrumb's *kl. phys. chem. Abh.* I. 2. S. 212.

Noch genauer geschieht die Reinigung, wenn man die Weinstensäure im Alkohol auflöst, indem in diesem der Gyps unauflöslich ist. Nachdem dieser niedergefallen, seihe man die Auflösung durch, verdünne sie mit Wasser, und dampfe sie ab.

Wenn man den Weinstein durch bloße Schwefelsäure zerlegt (Schiller in *Crell's chem. Annalen.* 1787. I. S. 530. II. S. 248. 337.), so vermeidet man die Verunreinigung mit Selenit. Allein die Zerlegung hat Schwierigkeit, weil die Weinstensäure in dem Verhältnisse, in welchem sie mit dem Kali im Weinstein verbunden ist, dieses sehr fest hält, und erfordert ein Uebermaass von Schwefelsäure, (2 Theile Vitriolöl mit 4 Theilen Wassers verdünnt, die mit 1 Theil gereinigten Weinstein digerirt, und nachher noch mit mehrerem Wasser verdünnt werden,) die dann nicht leicht von der Weinstensäure ganz abgeschieden werden kann. Dem Herrn Hr. Zobel (*Beitr. zu Crell's chem. Annalen.* III. S. 266.) ist auch diese Bereitung nicht gelungen, obwohl er das von Hr. Schiller angegebene Verhältniß, 1 Theil Schwefelsäure gegen 4 Theile Weinstein beobachtet hat.

§. 349.

Man erhält durch jenen Proceß (§. 373) nur die überschüssige Säure des Weinstens. Durch reinen oder (sogenannten) gebrannten Kalk könnte man den Weinsten ganz zersetzen (VI. 1495.); allein man müßte, weil der gemeine Kalk zu unrein ist, dazu reineren kohlenfauren Kalk in Retorten oder Probirtuten hinlänglich ausglühen, welches die Arbeit weitläufig und kostbar macht, zu geschweigen, daß die Abscheidung Schwierigkeiten hat (VI. 1495). Daher ist es besser, wenn man den Weinsten ganz zersetzen will, erst die überschüssige Säure durch kohlenfauren Kalk nach §. 373. wegzunehmen, dann die übrige mittelsalzige Lauge des Kali tartaricum durch Calx acetosa *) oder durch Calx muriatica **) zu zersetzen.

*) Nach Götting's Methode (*Taschenb. für Scheidekünstler*. 1787. S. 177). Das *Kali tartaricum* und die *Calx acetica* zersetzen einander wechselseitig: es entsteht *Calx tartarica*, welche niederfällt, und *Kali acetosum*, welches in der Lauge bleibt, so daß diese vortheilhaft darauf benutzt werden kann.

**) Nach Lowitzens Methode (*Crell's chem. Annalen*. 1799. I. S. 99. Hier entstehet, durch

wechselseitige Zerfetzung ebenfalls Calx tartarica. In der Lauge hat man nachher Kali muriaticum (Digestivfalz), welches nicht so brauchbar ist, als das Kali acetosum; allein dagegen hat man in Apotheken die hier anzuwendende Calx muriatica von der Bereitung des Ammoniaks schon als Rückstand (obwohl mit Kalk übersättigt, weshalb man diesen auslaugen muß,) und man kann diese Methode auch bei dem rohen Weinstein anwenden, bei dessen Wohlfeilheit gegen den hohen Preis der Weinsteinsäure die Lauge wohl verloren gegeben werden kann.

§. 376.

Um die Weinsteinsäure auf freie Schwefelsäure zu prüfen, reinige man sie erst durch Alkohol genau vom Gypse (§. 374); dann tröpfele man zu ihrer Auflösung eine Auflösung von *Baryta muriatica*. Diese läßt, wenn freie Schwefelsäure da ist, *Baryta sulphurica* fallen (III. 483.); bleibt hingegen von reiner Weinsteinsäure klar (VI. 1506.)

* * *

Wiegley's Beschreibung einer verbesserten Bereitungsart der Weinsteinsäure in Crell's chem. Journal. IV. S. 42. Christ. Fried. Bucholz über die Weinsteinsäure und eine versuchte Vervoll-

kommnung der Bereitungsart derselben in Trommsdorff's Journal der Pharmacie. VII. 1. S. 21. Dess. Erfahrungen die Abscheidung der Weinsäure betreffend in s. Beiträgen zur Chemie. II. S. 75.

11.

Die Sauerkleefäure.

§. 377.

Die Sauerkleefäure (*Acidum oxalicum*) (VI. 1509.) kann auf die einfachste Weise aus dem Zucker bereitet werden, indem man denselben durch Salpetersäure oxydirt, und dadurch in diese Säure verwandelt (VI. 1609.), welche daher auch *Zuckersäure* heisst.

Man giesse in einer gläsernen Retorte auf eine halbe Unze Zucker anderthalb Unzen rauchende Salpetersäure. Die Zersetzung fängt bald, auch ohne äussere Erwärmung, an, es entbindet sich salpeterhalbsaures Gas und kohlenfaures Gas: nachdem die Aufwallung aufgehört hat, destillire man mit gelindem Feuer, bis die rückständige Flüssigkeit anfängt bräunlich zu werden. Dann lasse man sie erkalten, giesse abermals anderthalb Unzen rauchende Salpetersäure zu, und destillire, bis ungefähr eine halbe Un-

ze Flüssigkeit übrig ist. Man lasse diese erkalten, so krystalkifirt sich die Zuckerfäure. Um sie von anhängender Salpetersäure zu befreien, giesse man die Mutterlauge ab, löse die Krytallen nochmals in etwa gleichviel siedenden Wassers auf, lasse die Auflösung erkalten, und giesse von den entstandenen Krytallen abermals die Mutterlauge ab.

§. 378.

Eine andere Art, dieselbe zu bereiten, besteht darin, dafs man das *Sauerkleesalz* (VI. 1512), welches aus dieser Säure und Kali, mit der Säure übersättigt, besteht, durch *Baryta nitrica* zersetzt, und aus der niederfallenden *Baryta oxalica* die Sauerkleesäure, wie bei der Weinsteinfäure (§ 375) scheidet. Der Kalkerde kann man sich hier nicht bedienen, weil zu dieser die Sauerkleesäure die nächste Verwandtschaft hat (VI. 1521), und man daher diese durch Schwefelsäure nicht aus ihr ausscheiden könnte.

Man löse *Sauerkleesalz* in heissem Wasser auf, sättige die Auflösung mit Ammoniak, damit die Zersetzung desto leichter gelinge, und giesse von einer Auflösung salpetersaurer Schwererde so lange hinzu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser Niederschlag ist *Baryta oxalica*, welche vermöge doppelter Wahlanziehung entsteht, indem die Salpetersäure sich mit dem

Kali des Sauerkleefalzes und dem zugesetzten Ammoniak verbindet, und mit diesem Kali nitricum, Ammoniacum nitricum macht, welche leichtauflösliche Salze in der Lauge bleiben. Man giesse die Lauge vom Niederschlage ab, wasche ihn aus, und scheide denn mit Schwefelsäure die Sauerkleefäure auf eben die Weise wie die Weinstensäure. Man seihe die wässrige Säure vom Bodensatze (Gyps) ab, und krySTALLISIRE sie durch Abdampfen und Abkühlen.

Es kann diese Scheidung auch wohlfeiler durch Bleizucker (*Plumbicum acetosum*) bewirkt werden. Man giesse eine Auflösung dieses Salzes zu der Auflösung des Sauerkleefalzes, so fällt *Plumbicum oxalicum*, aus welchem man dann durch Schwefelsäure die Sauerkleefäure scheidet. Der Niederschlag verwandelt sich dabei in Bleivitriol (*Plumbicum sulphuricum*). Scheele in *Crell's chem. Annalen*. 1785. I. S. 112.

Damit keine freie Schwefelsäure in der Lauge bleibe, muss man sie mit einer Auflösung von *Plumbicum oxalicum* in Sauerkleefäure und Wasser prüfen, und wenn sie einen Niederschlag giebt, noch *Baryta oxalica* zusetzen.

Die Citronensäure.

§. 379.

Um die Citronensäure (*Acidum citricum*) (VI. 1538) aus dem Saft der Citronen zu scheiden, sättige man diesen mit Kalkerde. Die entstehende *Calx citrica* fällt, als im Wasser fast unauflöslich, nieder, indem die zugleich entstehende *Calx acetosa* mit dem Wasser und dem Extractivstoffe des Saftes vermischt bleibt. Man wasche die *Calx citrica* aus, und scheide dann, wie bei der Weinsäure (§. 373) vorgeschrieben ist, aus derselben mit Schwefelsäure die Citronensäure aus.

Diese Methode hat Scheele (*Crell's chem. Annalen.* 1784. II. S. 3.) erfunden. Hr. BS. Richter hat nöthig gefunden, sie zu verbessern, weil die niederfallende *Calx citrica* immer noch beträchtlich viel Extractivstoff an sich behält, wenn sie gleich mit siedendem Wasser ist abgewaschen worden, welcher nachher bei der Ausscheidung der Citronensäure sich mit dieser vereinigt, und die KrySTALLISATION erschwert. Er schreibt vor, den Citronsaft mit *Kali* zu sättigen, und dieser mittelsalzigem Auflösung (nachdem sie durchgeseiht wor-

worden) *Calx muriatica* zuzusetzen, worauf vermöge doppelter Wahlenziehung *Calx citrica* niederfällt. Um alle Citronensäure zu erhalten, prüfe man von Zeit zu Zeit einen Theil der abgeseihten Lauge mit der *Calx muriatica*, zu sehen, ob noch etwas falle. *Crell's chem. Annalen.* 1796. II. S. 380.

Eine andere, ebenfalls von Richter (über die neuern Gegenstände der Chemie. I. Bresl. 1791. S. 59.) angegebene Methode besteht darin, dem mit Kali gesättigten Citronensaft *Bleizucker* (*Plumbicum acetosum*) zuzusetzen, worauf vermöge doppelter Wahlenziehung *Plumbicum citricum* niederfällt, aus dem nachher mit Schwefelsäure die Citronensäure geschieden wird.

Um zu prüfen, ob in der Lauge noch freie Schwefelsäure sey, dient hier eine Auflösung von *Baryta nitrica*, welche zwar von der Schwefelsäure (III. 484.), aber nicht von der Citronensäure gefällt wird (VI. 1543.). Wenn noch freie Schwefelsäure da ist, so muß noch *Calx citrica*, oder bei der zweiten Methode noch *Plumbicum citricum* zugesetzt werden. Nach Dizé ist aber (wenn man die *Calx citrica* aus bloßem Citronsaft bereitet hat) ein Uebermaass von Schwefelsäure nöthig, den Schleim des Safts, welcher der *Calx citrica* anhängt, zu zerstören. *Journal de la soc. de pharm. de Paris.* An V. N. VI. p. 42.

Die wässrige Citronensäure wird endlich vom Bodensatze (Gyps oder Bleivitriol) abgeseiht, und durch Abdampfen, Abkühlen — krySTALLISIRT.

§. 380.

Eben diese Säure läßt sich durch die gleichen Methoden wohlfeiler aus dem Saft der *Johannisbeeren* scheiden (VI. 1605.).

Dizé rath, in Ländern, in denen die Citronen einheimisch sind, citronensauren Kalk zu bereiten, und diesen statt der leicht verderbenden Citronen zu versenden, um daraus in andern Ländern Citronensäure zu machen.

13.

Die Apfelsäure.

§. 381.

Um die *Apfelsäure* (*Acidum malicum*) (VI. 1545.) zu gewinnen, sättige man den ausgepressten und durch reine Leinwand geseihten Saft von reifen sauren Aepfeln mit Kalkerde. Die entstehende *Calx malica* bleibt in dem Wasser des Apfelsafts aufgelöst. Man schlage sie mit Alkohol nieder

(VI. 1740.), seihe die Flüssigkeit ab, und scheide aus der Calx malica die Apfelsäure durch Schwefelsäure eben so aus, wie die Weinstensäure aus der Calx tartarica geschieden wird (§. 373.).

Vauquelin empfiehlt, die Apfelsäure aus dem Saft des *Hauslauchs* (*Sempervivum tectorum*) zu bereiten, welcher Calx malica enthält (VI. 1549.). Man kann dieselbe auch durch *Plumbicum acetosum* zersetzen: die Apfelsäure fällt dann als *Plumbicum malicum* nieder, aus dem dieselbe durch Schwefelsäure geschieden werden kann. Diese Methode ist in so fern vorzuziehen, als der entstehende Bleivitriol nicht so leicht in der Apfelsäure zurück bleibt. *Annales de Chimie*. XXXIV. p. 127.

Zur Probe, ob freie Schwefelsäure in ihr enthalten sey, dient eine Auflösung von *Baryta malica*, oder auch von *Baryta muriatica*, da aus dieser die Apfelsäure nichts niederschlägt.

Da sie, wie die vorigen Säuren, in der Siedhitze des Wassers nicht flüchtig ist, so kann man sie durch Abdampfung ihres Wassers in die Enge bringen, aber Krystalle hat man noch nicht aus ihr erhalten können.

Die Essigsäure.

Wie der Essig durch die saure Gährung bereitet werde, wird unten in der *Zymotechnie* gelehrt. Hier wird daher nur angegeben, wie aus dem Essige die reine Essigsäure zu bereiten sey.

§. 382.

Da die *Essigsäure* (VI. 1551.) flüchtig ist, so dient zur Gewinnung reiner Essigsäure die *Destillation*, durch welche sie von dem Weinstein, dem Schleime, Extractivstoffe und anderen im Essig enthaltenen feuerbeständigen Stoffen gereinigt wird. Im Kleinen kann diese Destillation aus einer grossen gläsernen Retorte mit Vorstoss und Vorlage geschehen, im Grossen bedient man sich einer kupfernen gut verzinnnten Blase mit zinnernem oder noch besser steingutenem Helme und gleichem Kühlrohre. Man destillire von der gegebenen Quantität des Essigs nicht mehr als zwei Drittheile ab, weil das folgende aus Mangel an hinlänglichem Wasser schon brandig wird, und wechsele die Vorlage mehreremale, damit, wenn das später übergehende anfängt, bran-

dig zu werden, doch das vorher übergegangene dadurch nicht verdorben werde.

Da die Essigsäure minder flüchtig ist, als Wasser, so enthält das zurückbleibende Drittheil noch sehr viel Essigsäure. Es ist daher vortheilhaft, die erste Destillation nur so lange fortzusetzen, daß das letzte übergehende noch gar nicht brandig ist, (ungefähr auf die Hälfte,) dann auf den Rückstand Wasser zu gießen, ihn damit durch Umschwenken zu vermischen, und nun nochmals zu destilliren, bis das zuletzt übergehende anfängt, brandig zu werden. So erhält man im Ganzen mehr destillirte Essigsäure: die bei der zweiten Destillation übergehende ist zwar sehr wässrig, kann aber eben sowohl, als das weniger wässrige, entwässert werden.

Am sichersten wird das Brandigwerden der destillirten Essigsäure durch Anwendung des Wasserbades (VIII. 72.) verhütet.

Uebrigens kann der Rückstand, wenn man bis auf ein Drittheil abdestillirt hat, zur Bleiweiß- und Grünspanfabrication benutzt werden.

§. 383.

Die durch Destillation aus dem Essig gewonnene Essigsäure ist sehr wässrig, noch viel wässriger, als der Essig selbst, weil das Wasser flüchtiger ist, als die Essigsäure, folglich das übergehende allemal mehr

Wasser hält, als das zurückbleibende. Ein einfaches Mittel, die Essigsäure zu *entwässern*, (d. h. von überflüssigem Wasser zu befreien,) ist der *Frost*. Man setze die Essigsäure im Winter einer Kälte unter — 5 R. aus; das überflüssige Wasser gefriert, das flüssigbleibende ist eine viel weniger wässrige Essigsäure, und kann von den Eiskrystallen abgegossen werden.

Es bleibt indessen immer auch Essigsäure an den Eiskrystallen hängen, ja mit dem Eise vermischt. Daher muß man dieses Eis nicht wegwerfen, sondern in der Wärme zergehen lassen, und als eine sehr schwache Essigsäure aufbewahren, die man bei jener Destillation (§. 382.) des Essigs statt Wassers benutzen kann, sie auf den Rückstand von der ersten Destillation zu gießen u. s. w.

§. 384.

Noch mehr wird die Essigsäure entwässert, wenn man sie mit Natrum sättigt, auf das daraus entstehende krySTALLisirte *Mittelsalz* in einer Retorte die Hälfte seines Gewichts entwässerter *Schwefelsäure* gießt, und durch Destillation die Essigsäure austreibt. Man verfährt bei diesem Prozesse übrigens nach der oben (§. 340.) bei der Salpetersäure gegebenen Vorschrift.

Diese Methode ist die von Joh. Christoph Westendorf (*diff. de optima acetum concentratum ejusdemque naphtham conficiendi ratione. Götting. 1772. 4.*) angegebene, von welcher auch die so bereitete concentrirte Essigsäure Westendorfscher *Essig* heisst.

Lowitz hat diese Methode noch verbessert. Nach seiner Vorschrift (*Crell's chem. Annalen. 1790. I. S. 303.*) bereite man *Kali sulphuricum* mit überschüssiger Schwefelsäure, indem man in 7 Theile entwässerter Schwefelsäure, mit gleichviel Wasser verdünnt, so lange das Gemisch noch heiss ist, 4 Theile *Kali carbonicum* (Sal Tartari) nach und nach schüttet, worauf nach der Erkaltung das Salz in platten rautenförmigen Krytallen anschiesst, die nach Abgießung der Mutterlauge mit kaltem Wasser abgewaschen und getrocknet werden müssen. Man vermenge 3 Theile von scharf getrocknetem *Natrum acetosum*, mit 8 Theilen von solchem *Kali sulphuricum* mit überschüssiger Schwefelsäure. Auf diese Weise erhält man die Essigsäure noch mehr entwässert, weil die Schwefelsäure in diesem trocknen Salze noch weniger Wasser hat, als im Vitriolöl: dieses trockne Salz lässt sich mit dem *Natrum acetosum* weit genauer vermengen, als die liquide Schwefelsäure: bei dieser Methode ist nicht zu beforgen, dass Schwefelsäure mit der Essigsäure übergehe, wenn man gleich zu viel von dem *Kali sulphuricum* zugesetzt hat, weil die Schwefelsäure durch ihr eigenes Kali gebunden

wird, und die Essigsäure erleidet gar keine Zerstörung, wie bei jener Methode einem kleinen Theile derselben bei der anfangs entstehenden Erhitzung widerfährt. Man kann zu diesem Proceß auch das *Kali acetosum* anwenden. Lowitz ebend. 1793. I. S. 219.

Wenn man bloße Schwefelsäure anwendet, so ist es nach Lowitz besser, sie in größerer Quantität, 4 Theile auf 3 Theile Essigsalz, zuzusetzen. Man erlangt dadurch nicht allein mehr Essigsäure, weil nun alle ausgetrieben wird, sondern auch stärkere, weil ein Kali sulphuricum mit überschüssiger Schwefelsäure entsteht, welches mehr Kry stallenwasser zurückhält. Crell's chem. Ann. 1800. I. S. 291.

Eine andere, ebenfalls von Lowitz angegebene, Methode besteht darin, daß man den, erst durch Frost eingeeengten, Essig über ausgeglühetem Kohlenstaube abzieht, und das erst übergehende, der Essignaphtha ähnliche, besonders aufhebt. Das zuletzt übergehende ist, weil das Wasser flüchtiger ist, als die Essigsäure, im hohen Grade entwässert, ohne doch, weil dieses der Kohlenstaub hindert, brandig geworden zu seyn. Um ihm das angenehm riechende des Essigs wieder zu geben, setze man ihm eine hinreichende Quantität von dem zuerst übergegangenen naphthaartigen zu, nachdem man dieses über trockner Thonerde rectificirt (entwässert) hat. Crell's chem. Annalen. 1790. I. S. 207.

§. 385.

Aus *Bleizucker* (*Plumbicum acetosum*) kann man die Essigsäure in einem sehr entwässerten Zustande erhalten, wenn man denselben mit dem sechsfachen seines Gewichts rothgebrannten Vitriols zusammenreibt, und dies Gemeng aus einer gläsernen Retorte destillirt.

Man erhält hier den Essig entwässelter, als aus dem *Natrum acetosum* mit dem *Kali sulphuricum*, das mit Säure übersättigt ist, weil der *Bleizucker* viel weniger Kry stallenwasser hat als das *Natrum acetosum*, und zugleich viel wohlfeiler ist. F. W. Krüger in *Trommsdorff's Journal der Pharmacie*. IX. I. S. 57.

§. 386.

Aus *essigsauern Kupfersalze* (*Cupricum acetosum*) (V. 973.) kann man die Essigsäure im eingeengten Zustande erhalten, wenn man dasselbe bloß für sich einer Destillation aussetzt, indem die in der Hitze vom Kupferoxyd sich losreißende Essigsäure nur das Kry stallenwasser des Salzes bei sich führt. Die zuerst übergehende ist auch hier wässriger, die folgende mehr entwässert.

Der Graf von Lauragnais hat diese Methode, den Essig zu verstärken, angegeben (*Mem.*

sur l'aether aceteux im *Journal des Scavans*. Juillet 1759. (p. 318.). Allein diese Essigsäure ist von der aus bloßem Essig destillirten darin verschieden, -dass sie weniger *Kohlenstoff* hat, weswegen einige Neuere diese *Acidum aceticum*, und die gemeine *Acidum acetosum* nennen (VI. 1554.).

15.

Die Benzoësfäure.

§. 387.

Die *Benzoësfäure* (*Acidum benzoicum*) bereitet man am einfachsten aus dem Benzoëharze durch *Sublimation*. Man erhält jedoch durch dieselbe nicht alle in dem Harze befindliche, weil ein Theil des Dunstes entwischt, und das Harz schon anfängt verkohlt zu werden, ehe alle Säure sich entbunden hat. Aus dem letzteren Grunde ist auch die zuletzt sich entbindende Säure mit brandigem Oele verunreinigt und daher gelb.

Man schütte gepulvertes Benzoëharz in einen Schmelztiegel (am besten in eine Kelchtute), welcher in einem bis etwas über den Siedpunkt des Wassers erhitzten Sandbade steht,

so dafs er bis zur Hälfte seiner Höhe davon angefüllt ist, verstärke die Hitze so weit, dafs aus dem Harze ein dicker Rauch aufsteigt, und setze dann einen hohlen Kegel von Papier (Tute) darauf, der an einem kühlen Orte gelegen hat. Von Zeit zu Zeit (etwa alle 5 Minuten) nehme man den Kegel ab; nachdem er mit der sublimirten Benzoësäure, die sich in weissen glänzenden Nadeln ansetzt, angefüllt ist, setze man einen anderen auf u. s. w.

§. 388.

Vortheilhafter ist die Gewinnung der Benzoësäure durch *Zerlegung* des Benzoëharzes auf dem *nassen* Wege mit Hülfe eines *kalischen Salzes*, das die Benzoësäure aus dem Harze herauszieht, und von welchem nachher die Benzoësäure, welche im Wasser schwerer auflöslicher ist, als ihre Mittelsalze, durch die den Kalien näher verwandte *Salzsäure* geschieden werden kann. Auch mit bloßem heißen Wasser kann man die Säure zum Theile aus dem Harze ausziehen; nicht ganz, weil sie von den im Wasser unauflöslichen Theilen zu sehr gedeckt ist.

Nach Scheele (*Anm. vom Benzoësalze* in den *Schwed. Abhandl.* 1776. S. 128. übers. in *Crell's n. Entd.* III. S. 98.) verrichtet man diese Scheidung durch *Kalkwasser*, oder besser *Kalkmilch*,

d. h. Kalkwasser, in welchem unaufgelöseter Kalk schwebt, der dabei nicht nur den Nutzen hat, sich zwischen die Harztheilchen zu legen, und das Zusammenbacken zu hindern, sondern auch dieselben auflockert, und die Ausziehung des Salzes befördert. Man lösche 4 Unzen gebrannten Kalk mit 12 Unzen Wasser, und gieße nachher noch 8 Pfund Wasser dazu. Diese Kalkmilch gieße man nach und nach unter stetem Umrühren auf 1 Pfund fein zerriebene Benzoë, und lasse das Gemeng eine Stunde lang fieden, indem man es beständig umrührt. Man seihe die Lauge von dem unaufgelöseten ab, koche den Rückstand noch einmal mit eben so viel Wasser, und gieße die zweite durchgeseihete Lauge zu der ersten. Die ganze Lauge dampfe man auf ungefähr 2 Pfunde ein, setze ihr, so lange sie noch warm ist, unter beständigem Umrühren Salzsäure zu, bis dieselbe ein wenig vorschlägt, wie man am Geschmacke leicht bemerken kann, und lasse sie erkalten. Nachdem alle ausgeschiedene Benzoëssäure sich gesetzt hat, gieße man die Lauge (von Calx muriatica) ab, und wasche die Säure mit wenig kaltem Wasser aus. Man erhält auf diese Art aus einem Pfunde Benzoë 12 bis 14 Drachmen Säure.

Nach Götting (*Almanach für Scheidekünstler*. 1780. S. 69. *Deff. prakt. Vortheile und Verbess. pharm. Operationen*. Weimar 1783. S. 1.) bediene man sich bei diesem Proceß statt des Kalkes des Kali, indem man zu 1 Theil Ben-

zoë 3 Theile Kali carbonicum nimmt. Dies ist in so fern vortheilhafter, weil das aus Kali und Benzoësäure bestehende Mittelsalz leichtauflöslicher im Wasser ist, als das aus Kalk und Benzoësäure bestehende, weshalb man bei diesem weniger Wasser zuzusetzen, und nachher nicht erst Verminderung des Wassers durch Abdampfung nöthig hat, um die Benzoësäure zu fällen.

§. 389.

Um die Benzoësäure in grösseren Krystallen zu erhalten, löse man die in den beschriebenen Processen erhaltene in dem 24fachen ihres Gewichts siedenden Wassers auf, seihe die Auflösung durch feine Leinwand in ein warmes Glas, das in einem warmen Sandbade steht, und lasse dieses allmählig erkalten.

Bei dem Durchseihen sondern sich noch harzige Theilchen ab.

Die Gallusfäure.

§. 390.

Die Gallusfäure (*Acidum galicum*) (VI. 1585.) kann aus mehreren Vegetabilien, welche Gallusfäure enthalten, gewonnen werden, am leichtesten jedoch aus den sogenannten Galläpfeln (VI. 1586.). Da diese Säure im Wasser und im Alkohol auflöslich ist, so hat man ein bequemes Mittel, diese Säure zu bereiten, an der wechselsweise geschehenden Auflösung in Wasser und im Alkohol, indem bei der Anwendung des Wassers diejenigen Stoffe liegen bleiben, welche unauflöslich im Wasser, und bei der Anwendung des Alkohols diejenigen, welche unauflöslich im Alkohol sind.

Darauf gründet sich die Richtersche Methode, die Gallusfäure zu gewinnen. Man übergieße einen Theil gröblich gepulverter Galläpfel mit (10 Theilen) kochenden Wassers, setze nach sechsstündiger Digestion die entstandene Auflösung vom unaufgelöseten Rückstande ab, und lasse das Wasser derselben in gelinder Wärme so weit verdunsten, daß der Rückstand anfängt dicklich zu werden. Man gieße auf diesen Rückstand das vierfache seines Ge-

wichts Alkohol, löse mit Hülfe der Wärme darin die Gallusäure auf, und seihe die Auflösung durch. Diese dampfe man wieder ab, bis sie dicklich wird, übergieße den Rückstand mit frischem Wasser u. s. w., dann den Rückstand wieder mit Alkohol. Durch die Abdampfung der letzten Auflösung kann man auch die Gallusäure fest und krySTALLINISCH erhalten. Richter (*über den zusammenziehenden Grundstoff der Galläpfel* in *Crell's chem. Annalen*. 1787. I. S. 159.) hat diese Methode eigentlich angewandt, den ganzen zusammenziehenden Stoff zu zerlegen, und goß allemal das von der wässrigen Tinctur abdestillirte Wasser auf den Rückstand der Weingeisttinctur; den von dieser abdestillirten Weingeist auf den Rückstand der wässrigen Tinctur u. s. w. Ich nehme, um die Gallusäure leichter rein zu erhalten, sogleich zuerst Alkohol, das zweitemal Wasser u. s. w., und nehme jedesmal frisches Wasser und frisches Alkohol.

Man erhält auf diese Weise die Gallusäure reiner und in kürzerer Zeit, als nach Scheele's Methode (*Scheele über das wesentliche Galläpfelsalz* in *Crell's chem. Annalen*. 1787. I. S. 3.), nach welcher man einen durchgeseihten wässrigen Aufguss der Galläpfel mehrere Monate lang leicht bedeckt stehen läßt, von Zeit zu Zeit die Schimmelhaut abnimmt, und aus dem eingetrockneten Rückstande mit heißem Wasser, oder mit Alkohol in Digestion die Gallusäure auszieht.

Dizé's Methode, die Gallusäure durch Naphtha auszuziehen (*Gren's Journal der Physik.* VII. S. 599.), hat den Vorzug, den Gerbestoff von der Gallusäure zu trennen. Man bereite eine Galläpfeltinctur aus Galläpfelpulver und 4 Theilen Schwefelnaphtha; und destillire von derselben, nachdem die Tinctur geseiht worden, die Naphtha ab. Man übergieße den trocknen Rückstand mit gleichviel Wasser, und tröpfe Schwefelsäure zu, bis die Auflösung merklich sauer schmeckt. Nach einigen Stunden schlägt sich ein harziger Stoff, (wie Dizé ihn nennt,) nieder, (der aber nichts anders ist, als der Gerbestoff.) Man seihe die Flüssigkeit durch Fließpapier, das keinen Kalk hält, setze reine Schwererde zu, bis die Prüfung eines Theils der Flüssigkeit, mit einer Auflösung von salzsaurer Schwererde ausweist, daß alle zugesetzte Schwefelsäure niedergeschlagen sey. Man seihe die Flüssigkeit von der gefällten schwefelsauren Schwererde ab, und lasse ihr Wasser in gelinder Wärme verdunsten, so daß die reine Säure sich krySTALLISIRT.

Nach Hrn. Fiedler's Beobachtungen (*Trommsdorff's Journal der Pharm.* IX. 1. S. 54.) ist die Thonerde ein gutes Mittel, den Gerbestoff und den Extractivstoff von der Gallusäure abzuscheiden. Er empfiehlt daher zur Bereitung reiner Gallusäure, einen Abfud von einer Unze guter Galläpfel mit 16 Unzen Wasser auf 8 Unzen wohl ausgewaschener Thon-

Thonerde, (aus 2 Unzen Alaun mit Kali carbonicum gefället,) zuzusetzen, und nach öfterm Umrühren eine Nacht ruhig drüber stehen zu lassen. Nach Trommsdorff (a. a. O. IX. 2. S. 172.) und Davy (Bemerk. über die verschied. Bereitmethoden der Gallusäure, übers. aus dem Journ. of the royal institution. Nro. 15. p. 273. in dem Neuen allg. Journal für die Chemie. I. 5. S. 567.) ist diese Methode nicht brauchbar, weil sie nicht allen Gerbestoff abscheidet, oder die Gallusäure mit der Thonerde sättigt. Doch gelang es Davy mit der durch Kali carbonicum gefälleten Thonerde besser, als mit der reinen.

Der Gerbestoff.

Die Absonderung desselben von der Gallusäure nach Proust s. oben in VI. 1594. Note.

17.

Die Ameisensäure.

§. 391.

Die Ameisensäure (*Acidum formicum*) (VII. 1841.) wird aus den Ameisen gewonnen, indem man dieselben mit so viel sie-

dendem Wasser übergießt, daß sie davon ganz bedeckt sind, damit einen Tag stehen läßt, dann die Flüssigkeit durch reine Leinwand seihet, und durch gelindes Pressen von dem unaufgelöseten Rückstande absondert.

Um diese Säure weniger gewässert zu erhalten, schreibt Hr. GR. Hermhstädt vor, die frischen Ameisen, ohne Wasser aufzugießen, in einem leinenen Beutel auszupressen, und den Saft einige Zeit ruhig stehen zu lassen, damit das Oel der Ameisen sich absondere. *Bemerk. über die Bereitung der Ameisensäure in Crel's chem. Annalen. 1784. II. S. 209.* Indessen kann man auch jene wässrige Säure durch Frost, wie die Essigsäure (XI. 383.), entwässern; nicht sowohl durch Sättigung mit Kali, und Ausscheidung (XI. 384.), weil sie nicht ganz so flüchtig ist, als die Essigsäure, indem sie aus ihr und Apfelsäure zu bestehen scheint.

18.

Die Raupensäure.

S. oben im theoret. Theile. VII. §. 1844.

19.

Die Milchwuckerfäure.

S. ebend. VII. §. 1916.

20.

Die Milchwäure.

S. ebend. VII. §. 1920.

Ich übergehe hier die Bereitung dieser Säuren, so wie die der *Kichererbsensäure* (VI. 1598.), der *Korksäure* (VI. 1599.), der *zoonischen Säure* (VII. 1593.), der *amniotischen Säure* (VII. 1977.), da ihre Bereitungen schon der Theorie wegen im theoretischen Theile angegeben sind.

21.

Die Bernsteinsäure.

§. 392.

Die *Bernsteinsäure* (*Acidum succinicum*) (VII. 2060.) wird aus dem, unter dem Namen *Bernstein* bekannten, Erdharze bereitet, indem derselbe durch trockne Destillation zerlegt wird.

O o 2

Man schütte gröblich zerstoßenen *Bernstein* in eine gläserne weithalsige Retorte, so daß der Bauch bis etwas über die Hälfte damit angefüllt wird, und lege eine geräumige gläserne Vorlage an, in welche der Retortenhals tief hineinragt. Die Fuge muß eine kleine Oeffnung haben, damit das sich entbindende gekohlte Wasserstoffgas und kohlenfaure Gas entweichen können. In die Vorlage gehen das *Bernsteinöl* (III. 2059.) und die *Bernsteinsäure* über, die Dünste der letztern setzen sich theils als festes Salz, theils liquide, in Wasser aufgelöst, in der Vorlage ab.

§. 393.

Um das Salz von dem mit ihm vermengten Oele zu reinigen, ist es zweckmäßig, sogleich bei der ersten Destillation halb so viel Wasser vorzuschlagen, als der zu zerlegende *Bernstein* beträgt, damit das übergehende Salz in demselben sich ganz auflöse, und das Oel sich nicht so an dasselbe anhängen könne.

Man erwärme nach geendigter Destillation die Vorlage, löse alles noch feste Salz durch Umschwenken in der wässrigen Flüssigkeit auf, und seihe sie durch nasses Fließpapier, das durch nasse Leinwand unterstützt in einem gläsernen Trichter liegt. Durch langsame Abdampfung des Wassers in gelinder Wärme krySTALLISIRT sich das Salz: die ersten Anschüsse

sind reiner, als die letztern, und man muß daher von Zeit zu Zeit von den entstandenen Kry stallen die Mutterlauge abgießen, um jene von diesen abgefondert zu erhalten.

Bergman (in Scheffer's chem. Vorlesungen, deutsche Uebers. S. 143.) rath, das feste in der Vorlage angesetzte Salz mit reinem, (nicht kalkhaltigen) Thone zu vermengen, und aus demselben zu sublimiren.

Nach Cartheuser (*obs. chem. de depuratione salis volatilis succini* in den *act. acad. elect. Mogunt.* I. p. 281. übers. im 1. Th. des *chem. phys. Mancherlei* S. 524.) löse man die unreine Bernstein säure mit Hülfe der Wärme im Alkohol auf, gieße das sechsfache der Auflösung destillirtes Wasser zu, und seihe das ganze durch nasses Fließpapier. Das Wasser schlägt die im Alkohol mit aufgelöseten Oeltheile nieder, die dann auf dem Filtrum zurückbleiben.

Das vorzüglichste Mittel zur Reinigung ist die Holzkohle (VI. 1462.). Man löse das mit Oel verunreinigte Salz in dem zweifachen seines Gewichts kochenden Wassers auf, setze die Hälfte vom Gewicht des Salzes an ausgeglühetem Kohlenstaube zu, schütte alles in einen, inwendig mit solchem Kohlenstaube ausgestreuten, Spitzbeutel, lasse die Lauge durchlaufen, und wasche den im Beutel bleibenden Kohlenstaub mit heißem Wasser hinlänglich nach. Aus dieser Lauge wird dann durch ge-

lindes Abdunsten ein reines weisses Salz erhalten. Lowitz in *Crell's chem. Annalen*. 1793. I. S. 32.

§. 394.

Da die Bernsteinsäure kostbar ist, so wird sie im Handel nicht selten mit gereinigtem Weinstein u. a. Zusätzen verfälscht. Die Verfälschung mit *Weinstein* ist leicht dadurch zu entdecken, dass die Bernsteinsäure sich im Alkohol auflöst, der Weinstein aber nicht.

Kali sulphuricum mit Schwefelsäure übersetzt entdeckt man dadurch, dass diese Säure aus dem Bleisalpeter einen Niederschlag fället, auch durch die Entstehung von Schwefelkali, wenn man das Salz mit etwas Kohlenstaub vermengt und ausglühet.

Uebrigens entdeckt man Verfälschung der flüchtigen und sublimationsfähigen Bernsteinsäure mit Stoffen, die sich nicht sublimiren lassen, und die in der Hitze verkohlt werden, leicht dadurch, dass man die verdächtige Säure in eine kleine Retorte schüttet, und diese im Sandbade eines Schmelztiiegels bis zum Glühen erhitzt.

Zweiter Abschnitt.

Die Kalien.

1.

Das Kali.

§. 395.

Das eigentlich sogenannte *Kali* oder *Pflanzenkali* (*Kali vegetabile*) (II. 332.) wird aus der Asche (VI. 1464.) der Gewächse gewonnen, in der dasselbe durch die Verbrennung (VI. 1469.) und durch die zugleich entstandene Kohlen Säure als *Kali carbonicum* gebildet ist (VI. 1465.). Es ist aus allen Vegetabilien (das Natrum abgerechnet, welches einige geben,) eins und dasselbe; nur ist es, so wie es aus der Asche der Vegetabilien gewonnen, ehe es gereinigt worden, in der Reinheit verschieden.

Da die Mischung der Vegetabilien sehr verschieden ist, einige ein wesentliches aus Kali mit Pflanzensäure gesättigtes oder übersättigtes Salz enthalten, aus dessen Zersetzung das Kali in der Asche zurückbleibt, in andern bloß aus ihrem Wasserstoffe und Salpeterstoffe das

Kali im Verkohlungs - und Verbrennungs - Proceſſe gebildet wird, und dieſe Stoffe in ſehr verſchiedenen Verhältniſſen in den Pflanzen enthalten ſind, ſo geben ſie auch ſehr verſchiedene Quantitäten *Aſche*, und wieder nach Verhältniſſ der *Aſche* ſehr verſchiedene Quantitäten *Kali* (VI. 1465.). Unter den Holzarten geben vorzüglich viel *Kali* die *Weiß -* und *Roth - Buchen*, *Ahorn*, *Eſchen*, *Birken*, *Rüſtern*, *Erlen* und *Weiden*, unter den Kräutern die Stengel von *Sonnenblumen*, der *Wermuth*, der *Erdrauch*, die *Pterys aquilina*; doch geben die Kräuter in der *Aſche* mehr *Kali*, aber viel weniger *Aſche*, als das Holz. Tabellen darüber, die jedoch ſehr von einander abweichen, findet man in Kirwan's *phyſ. chem. Schriften*, überſ. von Crell. IV. Berlin 1795. IV. S. 85. und in (Wildenhayn's) *Abh. vom Pottaſchfieden*. Dresd. 1786. 8. II. am Ende.

Auch die nach dem Abblättern des Tabacks ſtehen bleibenden Tabackſtengel können vortheilhaft auf *Kali* benutzt werden, wenn man ſie trocknet und verbrennt. *Die Benutzung der Tabackſtengel zu Pottaſche, eine Aufforderung an alle Oekonomen* von Aug. von Marquard. Berlin 1799. 8. Im gleichen die Früchte des wilden Kaſtanienbaums (*Aesculus Hippocaſtanum L.*) ſammt den Schalen. Vom *Erigeron canadense* f. Bouillon la Grange im *Journ. de la ſoc. des Pharm. à Paris*, überſ. in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* VIII. 1. S. 158.

§. 396.

Die sogenannte *Pottasche* (*Cineres clavellati*) (III. 417.) ist das trockne im gemeinen Handel vorkommende, aus Holzasche gezogene, (kohlensaure) Pflanzenkali, welches auf den Glashütten, Blaufarbenwerken, bei dem Seifensieden der bessern Seife, dem Bleichen, in der Färberei und überhaupt in chemischen Processen im Großen am häufigsten gebraucht wird. Man kann dasselbe aus jeder reinlich gehaltenen Heerd- und Ofenasche bereiten; kann aber nur damit Vorthail eine Pottaschenfabrik anlegen, wo die Asche in hinlänglicher Quantität wohlfeil zu haben ist. In großen Wäldern, deren Holz nicht vortheilhafter in der Nähe verkauft werden kann, insbesondere in Russland, Pohlen, Böhmen, Schweden und Norwegen wird das Holz dazu verbrannt, um aus seiner Asche Pottasche bereiten zu können. Dies geschieht nicht so gut auf dem Waldboden (*Waldasche*), besser in einem Ofen auf einem Roste, dessen Stäbe eng genug neben einander liegen, (höchstens $\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernt sind,) daß die Kohlen nicht leicht durchfallen können, und unter welchen ein mit Quadersteinen unter-

legter Afchenfall liegt, aus welchem man die Afche leicht und reinlich herausziehen kann.

Je länger das Holz der Witterung, insbefondere dem Regen ausgesetzt war, desto weniger giebt es Pottasche, weil es vorzüglich der Extractivstoff und die wesentlichen Salze der Pflanzen sind, welche durch die Verbrennung das Kali geben. Auch angefaultes Holz giebt weniger, muß aber doch oft dazu benutzt werden.

Es versteht sich von selbst, daß man in Pottaschenfabriken diejenige Afche zur Pottasche benutze, welche von dem Holze fällt, das bei dem Versieden der Lauge und dem Calciniren der Pottasche verbrannt wird. Wenn aber die Oefen holzersparend eingerichtet sind, so reicht diese Afche nicht zu der Quantität Pottasche hin, welche man bei einer gewissen Quantität Holz verfertigen kann.

Die *Waldasche* ist mit viel Kohle vermengt, auch ärmer an Kali, weil der Erdboden, so lange nicht die Brandstätte sehr dicht und trocken geworden ist, viel Salz an sich zieht. Die *Ofenasche* ist noch besser, als die *Heerdasche*, weil diese oft mit Kochsalz stark verunreiniget ist.

Die zur Pottasche bestimmte Afche muß, um ihren Kaligehalt ganz zu erhalten, in trocknen Gefäßen und Behältern, auch vor der

(oft feuchten) Luft geschützt, aufbewahret werden.

§. 397.

Die Asche wird in hölzernen Gefäßen mit kaltem Wasser befeuchtet und festgestampft, dann mit siedend heißem Wasser *ausgelaugt*. Nur die erste starke Lauge wird zum Versieden angewandt; man rechnet sie für siedwürdig, wenn sie ein Ei trägt. Die folgende schwache Lauge, deren Versieden unnöthigen Aufwand an Zeit und Brennmaterial kosten würde, wird auf frische Asche gegossen. Man sucht die Lauge so stark, als möglich, zu erhalten, damit nur wenig Feuer nöthig sey, um das Wasser wegzuschaffen. Die ausgelaugte Asche kann nachher zur Verbesserung des schweren lehmigen Bodens, auch zu den Heerden und Testen bei dem Abtreiben des Bleies vom Silber benutzt werden.

Bei einer Pottaschenfabrik muß daher hinlängliches *Wasser* in der Nähe zu haben seyn. Wo kein Fluß, Bach oder See in der Nähe ist, muß dicht neben der Siedhütte ein Ziehbrunnen gegraben werden, dem man zu mehrerer Bequemlichkeit einen Schwengel giebt, und aus welchem eine Röhre in die Hütte geht.

Das Befeuchten der Asche mit kaltem Wasser geschieht im *Aschen* oder *Netz - Kasten*, welcher aus Doppeldielen, anderthalb Fuß hoch, wasserdicht gemacht werden muß, und nahe an den Auslaugegefäßen auf der Sohle der Hütte steht.

Zum Erhitzen des Wassers oder der schwachen Lauge, die Asche auszulaugen, dient ein *Wärmekessel* von Eisen, am bequemsten viereckig, nach Verhältniß der Weite (6 bis 8 Fuß) nicht zu hoch (3 Fuß), damit das Wasser leicht erhitzt werde. Zum Ablassen des Wassers dient ein kupfernes Ablassrohr in einer Wand dicht über dem Boden, mit einem Hahn. Dieser Kessel steht über einem Windofen (VIII. 68.).

Die *Auslaugegefäße* (*Aescher*, *Schlammfässer*, *Schlammbutten*) sind gemeiniglich oben $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß, unten 2 Fuß weit, und $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß tief. In der Höhe von 6 Zoll über dem Boden des Aeschers liegt ein durchlöcherter Boden auf vier ins Kreuz gestellten Pfosten; auf diesen wird Stroh gelegt, und auf dieses die Asche. Das heiße Wasser wird aus dem Ablassrohre des Wärmekessels, in dem es siedet, durch Rinnen in die Aescher geleitet, so daß es ungefähr zwei Fingerbreiten hoch über der Asche steht, die entstehende Lauge fließt durch die Löcher des oberen Bodens in den untern Raum des Aeschers. Ueber dem untern Boden des Aeschers müssen zwei einander gerade gegen über liegende Ab-

laßröhre seyn, damit man die erste starke, und die folgende schwache Lauge jede in besonder Behälter ablassen könne.

Solcher Aescher stehen 12 und mehrere in einer Reihe. Die Rinne, welche das heiße Wasser in dieselben leitet, muß über jedem Aescher ein Zapfloch haben, damit man dasselbe nach Gefallen in jeden Aescher ablassen kann. Längst jeder Seite der Aescherreihe muß unten eine Rinne liegen, deren eine die starke Lauge, die andere die schwache in große mit Dielen ausgefüllte Gruben (*Simpfe*) führt, deren eine an dem einen, die andere an dem andern Ende der Aescherreihe liegen kann.

Um die Laugen und das Wasser bequem in die Siedpfanne und den Wärmkeßel leiten zu können, dienen zwei Pumpen, deren eine die starke Lauge hebt, und in eine Rinne ergießt, die zur Siedpfanne führt, deren andere die schwache Lauge hebt, und in eine Rinne ergießt, welche zum Wärmkeßel führt. Die letztere muß zwei Saugröhren haben, um statt der schwachen Lauge auch Wasser aus dem Brunnen heben zu können.

Zur Probe, ob die Asche hinlänglich ausgelaut sey, dient eine Auflösung von ätzendem Sublimat, welche von Kalilauge, auch wenn sie sehr schwach ist, einen rothgelben Niederschlag fallen läßt. Wenn diese von der letzten

Lauge eines Aeschers klar bleibt, oder nur weislich trübe wird, so höre man mit dem Auslaugen der darin enthaltenen Asche auf.

§. 398.

Die erhaltene Lauge wird, am besten in grossen eisernen Pfannen, bis zur Trockne abgedampft. So erhält man ein Salz, das, wie die Lauge, bräunlich aussieht, weil die Asche kleine Kohlen eingemengt enthält, in denen sich noch unvollkommen verkohlte Theilchen befinden, in welchen noch brandiges Oel enthalten ist, das sich mit dem ausgelaugten Kali vermischt. Dieses Salz wird *rohe Pottasche*, auch *Fluss*, *röher*, *rother Fluss*, genannt.

Die *Siedepfannen* sind am besten von Eisen, weil die Pottasche das Kupfer stark angreift, und, da man bei einer guten Einrichtung des Ofens eine grosse Pfanne mit eben so viel Holz erhitzen kann, als eine kleine, wenigstens 10 Fuss lang, und 6 Fuss breit. Hingegen ist es zweckmässig, sie nicht hoch, nur 1 $\frac{1}{2}$ Fuss hoch, zu machen, damit die Lauge leichter erhitzt werde, und das Wasser schneller verdampfe. In manchen Pottaschenfabriken hat man kleinere Siedepfannen, die nur 3 $\frac{1}{2}$ bis 4 Fuss weit sind; theils auch *Siedekessel* von 3 Fuss Tiefe. Die kleinen Siedepfannen, Siedekessel, können aus gegossenem Eisen gemacht

werden; die groſſen macht man aus ſtarken Eiſenblechen, welche man zuſammennietet, und auf den Fugen mit Hartloth verlöthet.

Eine ſolche Siedepfanne ruhet ebenfalls auf einem *Windofen*, ſo daſs der vordere mittlere Theil derſelben über dem Roſt und Aſchenfall liegt. Um von Zeit zu Zeit Lauge nachzugieſſen, ohne die ſchon heiſſe abzukühlen, oder beſonderes Feuer für dieſe anwenden zu müſſen, iſt es zweckmäſſig, den Siedofen länger als die Siedpfanne zu machen, und hinter dieſer noch eine andere Pfanne (*Laugepfanne*) höher zu ſtellen, ſo daſs aus dieſer durch ein Ablaſsrohr immer friſche ſchon warme Lauge in die Siedpfanne nachflieſſen kann. Man kann den Hahn des Ablaſsrohrs ſo weit öffnen, daſs immerfort ſo viel Lauge nachtröpfelt, als Waſſer verdampft. In die Laugepfanne gieſt man von Zeit zu Zeit friſche kalte Lauge nach.

Man giebt der Lauge am beſten nur ſo viel Hitze, daſs ſie faſt ſiedet, weil bei dem Sieden Lauge verſpritzt, und mit den Waſſerdämpfen viel Salztheile mit fortgeriſſen werden. Wenn endlich die Pottasche anfängt, feſt zu werden, hört man mit dem Zugieſſen friſcher Lauge auf, und läſst bei fortgeſetzter Hitze die Pottasche vertrocknen. Dabei muſs man die Hitze hinlänglich mäſſigen, damit die Pfanne nicht verbrenne. Beſſer iſt es, die feſt werdende Pottasche von Zeit zu Zeit aus der Siedpfanne

mit grossen eisernen Löffeln, welche viele kleine Löcher haben, herauszunehmen, so dass man mit dem Sieden ohne Unterbrechung fortfahren kann. Alsdann muss man aber an dem Siedeofen noch einen eisernen Behälter haben, welcher am hintern Theile des Siedofens so angebracht ist, dass er von der Hitze des Ofens hinlänglich erhitzt wird, damit die Pottasche, welche aus der Siedepfanne in ihn hineingeworfen wird, darin ausgetrocknet werden kann.

Die Pottasche in der Siedepfanne, indem man diese endlich bis zum Glühen des Bodens erhitzt, so zu erhärten, dass man sie nachher mit Meissel und Hammer heraushauen muss, ist ein zweckwidriges Verfahren, welches die Siedepfannen bald zerstört, und dennoch das Calciniren nicht entbehrlich macht.

§. 399.

Um die rohe Pottasche völlig auszutrocknen, und ihre färbenden Theile zu zerstören, wird sie in dem Calcinirofen *ausgeglühet*. So erhält man die *calcinirte Pottasche*.

Der *Calcinirofen* ist ein Reverberirofen, mit einem (elliptischen) Dache überwölbt. Der Calcinirheerd kann etwa 10 bis 12 Fufs lang, und 6 bis 8 Fufs breit gemacht werden; bei dieser Grösse kann er vom Feuerheerde hinlänglich geheizt

geheizt werden, und ist doch groß genug, 6 bis 7 Centner Pottasche auf einmal auf ihm auszuglühen. Er ist besser elliptisch, als viereckig, weil das Feuer in die Winkel eines viereckigen Heerds nicht genug wirken kann. In den meisten Pottaschenfabriken hat der Calcinirofen nur einen Feuerheerd, der an einer Seite des Calcinirheerds liegt: für einen solchen muß die Zugröhre sich über der entgegengesetzten Seite des Calcinirheerds befinden, damit die Flamme über den ganzen Calcinirheerd hinstreiche. Nach Schlüter's Einrichtung (*Unterricht von Hüttenwerken*. S. 601. Taf. LV. Fig. F — L.) hat er zwei Feuerheerde, an jeder Seite einen, und die Zugröhre in der Mitte über dem Calcinirofen. Die Feuerheerde haben ganz die Einrichtung der Windöfen, mit Rost und Aschenfall: sie sind hinlänglich breit, wenn sie nur $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß breit sind. Das Dach überdeckt den Calcinirheerd und die Feuerheerde gemeinschaftlich, und ist in der Mitte ungefähr 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch; der Calcinirheerd wird durch eine, einen halben Fuß hohe, Mauer von (jedem) Feuerheerde getrennt, damit die Pottasche nicht in den Feuerheerd falle. Die Feuerheerde und der Calcinirheerd haben jeder vorn eine Oeffnung, welche jede mit einer Thür verschlossen werden kann.

Ein großer Calcinirofen muß, wie ein Schmelzofen, in seinem Grunde *Abzöchte* zur Ableitung der Feuchtigkeit haben.

Nachdem die Feuerheerde geheizt, und der Calcinirheerd angewärmt worden, wird die rohe Pottasche mit hohlen Schaufeln auf den Calcinirheerd geworfen, am besten durch eine Oeffnung von hinten, die dann zugemacht wird, und auf demselben ausgebreitet. Anfangs giebt man schwaches Feuer, damit die noch übrigen wässrigen Theile langsam verdunsten, und nicht durch zu schnelle Verdunstung Salztheile mit fortreißen: nach und nach wird das Feuer bis zum gelinden Glühen der Pottasche verstärkt, und fortgesetzt, bis sie weifs wird. Doch muß man sich hüten, daß sie nicht zusammenballe, noch weniger in Fluss komme, und schlackig werde, theils, weil sie dadurch zu viel von ihrer Kohlen säure verliert, und ätzend wird; theils, weil in den zusammengeballten Klumpen rohe Pottasche eingeschlossen, und die Verbrennung ihrer kohligten Theilchen gehindert wird; überdem auch deswegen, weil aus den kohligten Theilen und dem Kali sulphuricum der Pottasche in starker Glühehitze Kali sulphuratum entsteht. Sie muß daher durch die vorn am Calcinirheerde befindliche Oeffnung von Zeit zu Zeit und mit eisernen Krücken umgerührt werden. Nach und nach zieht man die vorliegende, hinlänglich geglühete, heraus, die weiter hinter liegende vor, und wirft durch die hintere Oeffnung frische rohe Pottasche nach. Die herausgezogene fällt auf den vor dem Calcinirheerde tiefer liegenden *Kühlheerd*, auf welchem sie abkühlt.

Hr. HR. Beckmann (*Technologie*. Gött. 1796. S. 429.) thut den zur Holzersparung sehr wichtigen Vorschlag: das Einäschern des Holzes, Einkochen und Calciniren in Einem Ofen und bei Einem Feuer zu verrichten, nämlich die Siedepfannen über dem Calcinirheerde anzubringen.

Ehemals wurde die Pottasche in eisernen Töpfen ausgeglühet. Da ein Topf in der plattdeutschen Sprache *Pott* heisst, so ist daher vielleicht der Name Pottasche entstanden.

§. 400.

Sobald die Pottasche nur hinlänglich abgekühlt ist, um den hölzernen Gefässen nicht zu schaden, muss sie in luftdichte Tonnen gepackt, in trocknen Magazinen verwahrt, auch auf dem Transport vor Feuchtigkeit sehr in Acht genommen werden, weil sie dieselbe stark anzieht, und zerfließt.

§. 401.

Die Pottasche ist bei weitem nicht reines Kali, sondern enthält noch beträchtlich viel *schwefelsaures Kali*, auch *salzsaures Kali*, (weil diese Salze durch die Verbrennung nicht zerstört werden), *Kieselerde*, die sich bei dem Entstehen der Asche mit

dem (kohlenfäureleren Theile des) Kali verbunden hat, *Eisenoxyd*, und *Magnesium* (Braunstein). Da die Lauge bei dem Abzapfen aus den Aeschern auch eingemengte Kohlentheilchen und ausgelaugte Aschentheilchen mit überführt, so sind auch diese in der calcinirten, wie in der rohen, und die bei dem Ausglühen nicht verbrannten Kohlentheilchen auch noch in der calcinirten Pottasche enthalten.

Die im Handel vorkommende Pottasche ist von sehr verschiedener Güte. Die bessere, welche vorzüglich in England *Perlasche* (*Pearlashes*) heisst, zu bereiten, muss man vorzüglich reine, wohl ausgebrannte Asche nehmen, die aus den Aeschern abfließende Lauge mehrere Wochen lang stehen lassen, damit sie eingemengte, theils auch, (durch Anziehung mehrerer Kohlenfäure,) eingemischte Unreinigkeiten absetze, und überhaupt bei der Bereitung sehr reinlich und sorgfältig verfahren. Auch die *Waidasche* ist eine bessere Sorte, so genannt, weil sich die Waidfärber ihrer bedienen. Die aus der Asche angefaulten Bäume bereitete heisst *Sinter* oder *Zunderasche*.

Betrügerische Pottaschefieder werfen, während des Glühens der Pottasche, Sand in den Ofen, welcher mit derselben zusammenbackt und ihr Gewicht vermehrt. Es giebt auf diese Weise verfälschte Pottasche, die steinhart ist,

schwer und nur zum kleinen Theile im Wasser aufgelöst wird, und die Hälfte oder noch mehr Kiesel-erde enthält. S. Schaub's *Unters.* einer verfälschten Pottasche in *Trommsdorff's Journal der Pharm.* VIII. 2. S. 1.

Kirwan (*phys. chem. Schr.* IV. S. 97.) fand in einem med. Pfunde = 5760 Gran Danziger Pottasche.

Reines Kali	3477)	
Kohlensäure	1290)	4767
Wasser		414
Kali sulphuricum		505
Kali muriaticum, das noch Kali sulphuricum hielt		36
Erde		38

S. hier auch Lichtenstein's Versuche über das Kali sulphuricum in der Pottasche in Crell's *n. Entdeck. in der Chemie.* VI. S. 108 in Beziehung auf andere Versuche ebend. V. S. 78.

(Wildenhayn's) *Abhandlung vom Pottaschfieden* Dresd. 1786. 8. Zweiter Theil. Ebend. 1800. 8. (Bei dem zweiten Theile findet man sowohl Grund - als Aufrisse von Siede - und Calcinir-öfen.)

§. 402.

Gute Pottasche sieht weifs, hie und da ein wenig bläulich, aus, und läfst, wenn man sie mit dem vierfachen ihres Gewichts kochenden Wassers auflöset, wenig unaufgelöseten Rückstand, (kohligte, erdigte Theile —) liegen. Je reicher sie an Kali ist, zu desto gröfserem Theile wird sie in kaltem Wasser aufgelöset, und desto mehr von einer und derselben Säure erfordert sie zur Sättigung.

Kirwan (*a. a. O. S. 99.*) nimmt zur Probe des Kaligehalts der Pottasche *Alaun*. Je reicher eine Pottasche an Kali ist, desto mehr schlägt eine gegebene Quantität derselben aus einer gegebenen Quantität *Alaun Thonerde* nieder. Man mufs aber bei dieser Probe so viel *Alaun* nehmen, dafs allemal noch unzeretzter *Alaun* übrig bleibt.

§. 403.

Um die Pottasche zu reinigen, übergiesse man sie zur Winterszeit mit dem dreifachen ihres Gewichts kalten Wassers (7° bis 10° R), lasse dieses nur sechs bis acht Stunden damit stehen, indem man das Ganze oft umrührt. Bei dieser Auflösung bleiben nicht allein die kohligten und nicht mit

dem Kali gemischten erdigten Theile, sondern auch fremde Salze, vorzüglich das schwerauflösliche Kali sulphuricum, größtentheils liegen. Man seihe die Auflösung durch, und dampfe sie zur Trockne ab. Um sie noch weiter zu reinigen, übergieße man den Rückstand abermals mit dem vierfachen seines Gewichts kalten Wassers, lasse dieses nur sechs bis acht Stunden damit stehen, seihe die Auflösung durch, dampfe ungefähr den vierten Theil von ihr ab, lasse sie erkalten, worauf noch einiges Kali sulphuricum sich absetzt, von dem man sie abgießen muß. Man setze sie dann mehrere Monate in einem leichtbedeckten Gefäße der Luft aus. Indem sie nach und nach mehr Kohlensäure aus der Luft anzieht, läßt sie immer mehr Kiefelerde und andere erdigte und metallische Unreinigkeiten fallen, setzt auch noch den Rest jener fremden schwerauflöslicheren Salze, die doch auch im kalten Wasser zum Theile mit aufgelöst wurden, ab. Von dem entstandenen Bodensatze seihe man nach vier, sechs — Wochen, die flüssige Lauge ab, lasse diese abermahls eine Zeitlang stehen, und dampfe endlich die zuletzt abgegoßene klare Lauge zur Trockne ab.

Durch das Abgießen von den am Boden befindlichen SalzkrySTALLen, werden die fremden Salze immer mehr entfernt; man muß aber, nachdem diese schon in beträchtlicher Quantität abgesetzt sind, darauf Acht geben, ob nicht schon KrySTALLE von *Kali carbonicum* sich absetzen (III. 417.), welches oft geschieht, wenn die gereinigte Pottaschenlauge schon einige Monate gestanden, und schon viel Kohlen Säure aus der Atmosphäre angezogen hat.

Man kann auch die Pottasche mit *heißem* Wasser (60° bis 70° R.) übergießen, die durchgeseihete Lauge erkalten und kalt stehen lassen, damit die mit aufgelöseten fremden Salze sich absetzen, — von den krySTALLisirten Salzen die Lauge abgießen, auf die Hälfte abdampfen, abermals erkalten lassen u. s. w. Man hat dabei jedoch nur den Vortheil, daß die Pottasche leichter und geschwinder aufgelöset wird. *Göttling's prakt. Vortheile. S. 139.*

§. 404.

Reiner, als die Pottasche, ist das Kali, welches man unter dem Namen *Weinstein-salz* (*Sal Tartari*) aus dem rohen Weinstein, durch Verbrennung desselben, bereitet. Noch reiner wird es, wenn man es aus dem *gereinigten Weinstein* (VI. 1483.) macht.

Um dieses zu bereiten, glühe man ein halbes Pfund Weinstein (eine grössere Quantität läßt

sich nicht wohl hinlänglich durchglühen, ohne das unterste zu stark zu erhitzen,) in einem Schmelztiegel so lange, bis es keinen Dampf mehr giebt, und nicht mehr riecht. Den Rückstand, welcher noch viel kohligte Theilchen hält, nehme man mit einem eisernen Spatel aus dem Tiegel heraus, glühe eine neue Quantität Weinstein, u. s. w. Alle so erhaltene Asche lauge man aus, seihe die Lauge durch, dampfe sie bis zur Trockne ab, glühe das erhaltene feste Salz, um es vollends auszutrocknen, in einem Schmelztiegel gelinde aus, schütte es noch warm in feingutene, porcelanene oder gläserne Gefäße, welche mit schließenden Deckeln oder Stöpfeln verwahrt werden können, und behalte es an einem trocknen Orte auf.

§. 405.

So erhält man auch ein reineres Kali auf die gleiche Weise durch Einäschierung der *Weintrestern* (*Cendres gravellées*); des *Wermuths* (*Sal Absinthii*), des *Ginsters* (*Sal Genistae*). —

Doch enthalten sowohl diese Salze, als das Weinstein Salz (§. 404.) immer etwas *Kali muraticum*, theils auch etwas *Kali sulphuricum*, wovon man sie, wie die Pottasche (§. 403.), reiniget. S. ferner unten §. 408.

Aus dem hinlänglich gereinigten *Salpeter* (III. 54 .) kann man ein reines kohlenfaures Kali erhalten, wenn man ihn mit Kohle oder einer kohlehaltigen Materie verpufft, welche kein schwefelsaures Kali oder ein anderes fremdes Salz hinzubringt (III. 538. 539).

Da der bloße *Weinstein* durch Einäschung ein ziemlich reines Kali carbonicum giebt, so ist er sehr tauglich zu diesem Proceſſe. Man vermengt gereinigten *Salpeter* mit dem gleichen feines Gewichts *Weinstein*, und trage das Gemeng nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel. Die *Säure* des *Weinsteins* und die *Säure* des *Salpeters* zerstören einander wechselseitig, und von beiden bleibt das *Kali*, mit der durch die Verpuffung erzeugten Kohlenſäure, zurück. Man nennt das ſo gewonnene Kali *weiſſen Fluſſ* (*Fluxus albus*), und das Gemeng, aus dem es gemacht wird, *rohen Fluſſ* (*Fluxus erudus*).

Wenn bei dieſem Proceſſe dreimal ſo viel *Weinstein* als *Salpeter* genommen wird, ſo entſteht der *ſchwarze Fluſſ* (*Fluxus niger*), welcher neben dem Kali noch unzerſtörte Kohle enthält, weil dieſe kleine Quantität *Salpeter* nicht hinreicht, alle Kohle des *Weinsteins* zu zerſtören.

§. 407.

Um das *Kali carbonicum* von *Kali sulphuricum* und *Kali muriaticum* völlig zu reinigen, sättige man es mit reiner Essigsäure, und tröpfe so lange eine Auflösung von *Baryta acetosa* hinein, bis diese nichts mehr niederschlägt, dann so lange eine Auflösung von *Argentum acetosum* hinein, bis diese nichts mehr niederschlägt. Jene schlägt die Schwefelsäure (III. 483.), diese die Salzsäure (IV. 880) nieder. Man seihe die Lauge durch, und glühe das trockne Salz in einem silbernen Tiegel bis zur Zerstörung der Essigsäure aus.

Diese Methode hat Hr. Prof. Wurzer empfohlen. *Crell's chem. Annalen.* 1796. II. S. 305. Man muß es jedoch nach dem Ausglühen nochmals im Wasser auflösen, damit die Schwererde und das Silberoxyd niederfalle, welche von dem letzten Eintröpfeln jener Salze in der Lauge des *Kali acetosum* aufgelöst geblieben, und daher nach der Ausglühung mit dem Kali vermengt sind.

Henry macht die Kalilauge erst mit Kalk ätzend, schlägt nachher mit einer Auflösung reiner Schwererde die noch darin befindliche Schwefelsäure nieder, und sättigt nachher die Auflösung mit Kohlensäure, wodurch auch die etwa noch darin befindliche Schwererde gefal-

let wird. Scherer's allg. Journal der Chemie.
V. 28. S. 421.

§. 408.

Die vollkommenste Reinigung von Kiesel-erde und Eisen erhält das unvollkommen mit Kohlensäure gesättigte Kali, nachdem man es schon nach §§. 403. 407. gereinigt hat, durch die *Sättigung mit Kohlensäure*, indem es dabei alle etwa noch in ihm aufgelösete Erden und Metalloxyde fallen lassen muß. Man sättige eine Lauge von einem Theile solchen Kali's und vier Theilen Wassers mit Kohlensäure, lasse nachher dieselbe in einem nur mit Papier bedeckten Gefäße stehen, damit bei allmählig verdunstendem Wasser das Salz sich krySTALLISIRE.

Die Sättigung mit Kohlensäure kann nach den oben in der *Hydurgie* (X. 310 — 314.) angegebenen Methoden geschehen. Welther hat dazu einen besonderen sehr zusammengesetzten *Apparat* angegeben, dessen Beschreibung und Abbildung man in Scherer's *Journal der Chemie*. III. 16. S. 441. Taf. II. findet. — Um keine Schwefelsäure wieder in die Lauge zu bringen, lasse man das (mit Hülfe der Schwefelsäure gewonnene) kohlenfaure Gas erst durch eine Lauge von Kali carbonicum streichen.

Curaudeau hat, um das Kali leicht als kry-
stallifirtes kohlenfaures Kali zu erhalten, ange-
rathen, eine gesättigte Pottaschenlauge mit so
viel trockner Lohe, Kleien, Sägespänen oder
Kohlenstaub zu vermengen, dass das Gemeng
ziemlich trocken scheint: dann dasselbe in ei-
nem bedeckten und verklebten (?) Tiegel eine
halbe Stunde lang auszuglühen, (eigentlich so
lange, bis kein Dampf mehr erscheint. Der
Kohlenstoff zersetze das Wasser, und werde zu
Kohlen Säure, die sich dann mit dem Kali ver-
binde. Aus den *Annales des arts et manufactu-
res*. Tom. XIII. p. 254. angeführt im *neuen Jour-
nal der Chemie*. I. 6. S. 682. Allein man bringt
dadurch unvermeidlich fremde Salze in die
Kalilauge, wodurch das erhaltene Kali zum
Gebrauch in der eigentlichen Chemie un-
brauchbar wird: für den gemeinen Gebrauch
ist der Pottasche in einigen Fällen mehr Koh-
len Säure nachtheilig, in anderen kann man ihr
durch Zerfließen an der Luft viel leichter und
bequemer mehr Kohlen Säure geben. S. Geh-
len ebend.

§. 409.

Die alte Methode, das Weinstein Salz
in feuchter Luft (in einem Keller) zerfließen
zu lassen, wodurch das sogenannte Wein-
steinöl (*Oleum Tartari per deliquium*) ent-
steht, ist zur Reinigung allerdings von Nuz-
zen. Denn, indem das Kali allmählig zer-

fließt, zieht es auch mehr Kohlenfäure aus der Luft an, läßt Kieselerde und Eisen fallen, und da das Kali sulphuricum und Kali muriaticum nicht mit zerfließen, so kann es, wenn die entstandene dickliche Lauge durch einfaches Fließpapier geseiht wird, von allen diesen Unreinigkeiten beträchtlich befreiet werden.

§. 410.

Um dem kohlenfauren Kali die Kohlenfäure zu nehmen, und es als *reines* (ätzendes) *Kali* zu erhalten, ist das *Ausglühen* ein sehr unvollkommenes Mittel. Es löset, in thönernen Tiegeln geglühet, schon viel Kiesel- und Thonerde aus dem Tiegel auf, ehe es seine Kohlenfäure nur größtentheils verliert, und verliert sie, selbst in eiserne oder Platina-Tiegeln heftig geglühet, nicht ganz. Man nimmt ihm daher dieselbe durch reine *Kalkerde* (lebendigen Kalk), indem man (2 Theile) Kali carbonicum in (8 Theilen) Wasser auflöset, dieser Lauge (1 Theil) Kalk zusetzt, sie damit eine Weile sieden läßt, und dann durchsiehet. Sie heißet nun *Aetzlauge* (*Lixivium causticum*).

Die Seifenfieder machen die Aetzlauge zur gemeinen Seife, indem sie *Asche*, mit der hinreichenden Quantität lebendigen Kalkes (es ist nicht nöthig, diesen zu zerstoßen,) in ein hölzernes Gefäß zusammen geworfen, mit ungefähr so viel Wasser übergießen, als erfordert wird, denselben zu löschen, dann, nachdem der Kalk zerfallen ist, denselben mit der *Asche* vermengen, die Masse mit mehrerem Wasser auslaugen, und die durch grobe Leinwand und Stroh geseihete Lauge in eisernen Kesseln einsieden, bis sie so viel eingeengt ist, daß sie ein Ei trägt.

Eine *reinere Aetzlauge* erhält man aus gereinigter *Pottasche* (§. 403.), indem man diese erst in vier Theilen siedenden Wassers auflöst, und der durchgeseihten Auflösung lebendigen Kalk zusetzt.

Eine völlig *reine Aetzlauge* zu docimastischen Versuchen zu bereiten, muß man *reines Kali carbonicum*, das nach §. 408. gereinigt ist, mit *reiner Kalkerde* behandeln, die man durch Ausglühen reinen weißen Kalkspath in einer Retorte bereitet hat.

Es ist, um eine Lauge von gereinigter *Pottasche* ätzend zu machen, ungefähr halb so viel lebendiger Kalk nöthig, als gereinigte *Pottasche* in der Lauge ist. Da aber die Quantität der Kohlensäure in dem Kali sehr verschieden seyn kann, so muß man, nachdem

ungefähr so viel Kalk zugesetzt worden, als nöthig scheint, die Lauge nach dem folg. §. prüfen.

Zum *Durchseihen* muss man hier niemals Flanell oder anderes wollenes Zeug nehmen, weil dieses vom ätzenden Kali zerfressen wird, sondern *Leinwand*. Im kleinen nehme man, die Lauge recht klar zu erhalten, doppelte dichte Leinwand und weisses Fließpapier, die man, dieses in jener, in einen gläsernen Trichter legt.

§. 411.

Eine Lauge von reinem Kali muss 1) nicht mehr mit einer Säure *aufbrausen*, denn wenn sie dieses thut, so enthält sie noch Kohlensäure. Sie muss hingegen auch 2) von einer Lauge des *kohlenfauren Kali* nicht *trübe werden*, denn wenn dieses geschieht, so enthält sie Kalk aufgelöst. Sie muss 3), wenn man sie mit reiner Salzsäure völlig gesättigt hat, nicht von *Baryta muriatica* getrübt werden, weil dieses anzeigt, dass sie noch Kali sulphuricum enthalte. Endlich muss sie 4) mit reiner Salz- oder Salpetersäure gesättigt, weder Erde noch Metalloxyd fallen lassen.

Um die Aetzlauge so zu bereiten, dass sie weder Kohlensäure, noch Kalk enthält, muss man
bei

bei ihrer Bereitung die beiden erstgenannten Proben wechselsweise anstellen, und so lange Kalk oder kohlenfaures Kali zusetzen, bis sie auf beide Proben sich rein zeigt. Brauset sie noch mit Säuren, so hat man zu wenig *Kalk* zugesetzt, und muß noch mehr zusetzen, um die noch übrige Kohlen Säure wegzunehmen; brauset sie nicht mehr mit Säuren. wird aber auf das Zutropfeln von kohlenfaurer Kalilauge trübe, so hat man zu viel Kalk zugesetzt. Der letzte Kalk, welcher keine Kohlen Säure in der Lauge mehr fand, ist in derselben zum Theile aufgelöset worden; und es muß so lange noch frisches *kohlenfaures Kali* zugesetzt werden, bis die Lauge auch diese Probe aushält. Indessen löset sich nicht leicht Kalk in der Kalilauge auf, so lange sie hinlänglich eingeeengt bleibt: man muß daher die aus einem Theile kohlenfauren Kali's und vier Theilen Wassers entstandene Lauge nicht verdünnen, wenn man die Auflösung des Kalks verhüten will. War die Lauge schon verdünnt, und enthält etwas Kalk, so darf man sie, ohne frisches Kali carbonicum zuzusetzen, nach der Durchseihung nur in einer Retorte mit langem engen Halse abdampfen, bis sie hinlänglich eingeeengt ist. Der aufgelösete Kalk fällt aus Mangel an Wasser nieder; man lasse die Lauge, nachdem man die Mündung der Retorte mit einem Stöpsel verschlossen hat, noch einen Tag ruhig stehen, und giesse sie danu mit sanfter Neigung der Retorte klar ab.

Dass eine Aetzlauge auch die vierte Probe völlig halte, wird man nicht leicht finden, auch ist dieses für die meisten Zwecke nicht nöthig: nur, wenn sie in der *Docimastie* gebraucht werden soll. Wenn man sie dann aus nach §. 408. gereinigtem Kali und weissem Kalkspathe bereitet hat, so wird sie auch diese Probe halten: Für diesen Zweck, insbesondere zur Analyse der Steine, ist es auch besser, ihr noch ein wenig *Kohlensäure* zu lassen, damit sie gewiss keinen Kalk aufgelöst halten kann.

§. 412.

Die fertige Aetzlauge muss, wenn sie nicht sogleich gebraucht wird, in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, damit sie nicht *Kohlensäure* aus der Luft anziehe. Im Großen kann man Aetzlauge nicht wohl vor der Luft verwahren, hat es auch eben nicht nöthig, da man sie zur Bereitung der Seife, — unmittelbar vor der Anwendung machen kann. Im Kleinen, zum Gebrauche in der *Docimastie*, wo man sie als Reagens oft nöthig hat, muss man sie in gläsernen Fläschchen mit eingeriebenen Stöpfeln aufbewahren: dabei aber muss man sich hüten, dass nichts von derselben im Halse hängen bleibe, sondern denselben sorgfältig austrocknen. Ohne diese Vorsicht verbindet das im Halse sitzende durch Verdunstung des Wassers fest werdende Kali den Stöpsel so fest mit dem Halse, dass man ihn nicht wieder herausbringen kann.

§. 413.

Um das ätzende Kali in *fester* Beschaffenheit zu erhalten, muß man die Aetzlauge in bedeckten Gefäßen bis zur Trockne abdampfen, dann das trockne Salz in einem Schmelztiegel in Fluß bringen, und in einen messingenen Eingufs gießen, in welchem es dann die Gestalt kyldrischer Stangen erhält. Man muß es in gläsernen luftdicht verschlossenen Gefäßen verwahren, damit es nicht zerfließe.

Um den sogenannten *Aetzstein* der Wundärzte (*Lapis causticus chirurgorum*) zu bereiten, bei dem vollkommene Reinheit unnöthig ist, dampft man die Aetzlauge in eisernen Gefäßen ab. Zum chemischen Gebrauche muß es in einer gläsernen Retorte, deren Bauch man nachher zerschlägt, um das feste Salz herauszunehmen, oder in einem silbernen Tiegel geschehen.

Lowitz hat eine *Anweisung* gegeben, aus gemeiner Aetzlauge die feuerbeständigen *Laugensalze* durch die *Krystallisation* im reinsten Zustande darzustellen (Crell's chem. Annalen. 1796. I. S. 306.). Man dampfe eine durch gebrannten Kalk ätzend gemachte Pottaschenlauge bis zur Erscheinung einer starken Salzhaut ein, lasse sie völlig erkalten, seihe sie durch Leinwand, um sie von den fremden Salzen abzufondern, und koche sie aufs neue in einem eisernen Topfe ein, nehme den häufig entstehenden Schaum mit einem eisernen Schaumlöffel ab,

und fahre so fort, bis das Salz ohne allen Schaum ruhig fließt. Nun nehme man es vom Feuer, lasse es unter beständigem Umrühren mit einem eisernen Spatel erkalten, löse es sodann mit ungefähr doppelt so viel kalten Wassers auf, seihe die Auflösung abermals durch Leinwand, und dampfe sie in einem gläsernen Kolben ab, bis sie zu Kry stallen anschießt. Nach erhaltener regelmässiger Kry stallisation giesse man die sehr braune Lauge ab, lasse die Kry stallen gut abblecken, löse sie wieder in gleichviel Wasser auf, bewahre die Lauge in einer gut verstopften Flasche, giesse sie nach einigen Tagen von dem schlammigen Bodensatze ab, und bringe sie durchs Abdampfen aufs neue zum Kry stallisiren u. s. w. Die Kry stallisation des Kali erfolgt ohne grosse Kälte, schon in einer Temperatur über dem Eispuncte; die des Natrums aber erst in einer Kälte von -5° Reaum.

Berthollet hat zur Reinigung des ätzen- den Kali das Alkohol empfohlen, welches, nachdem die Aetzlauge bis zur Dicklichkeit abgedampft worden, mit Hülfe der Wärme das reine Kali auflöst, aber das schwefelsaure Kali und das salzsaure Kali liegen läßt. Trommsdorff's *Journal der Pharm.* V. 2. S. 227.

§. 414.

Auch aus *Kali sulphuricum*, welches man bei manchen Processen als Nebenproduct gewinnet, kann reines Kali bereitet

werden, indem man dasselbe durch lebendigen Kalk zersetzt. Man koche in einem zinnernen Kessel 2 Theile vom Kali sulphuricum mit 3 Theilen frisch gebrannten fein zerstoßenen Kalks und 30 Theilen Wassers unter öfterem Umrühren einige Stunden lang. Der Kalk verwandelt sich in Gyps, und fällt, als solcher grossentheils nieder. Nachdem die Lauge erkaltet ist, seihe man sie durch, und verfare mit ihr, wie mit der Aetzlauge aus Kali carbonicum.

Richter (*über die neuern Gegenstände der Chemie.* (Erstes Stück.) Breslau 1791. S. 78.) hat diese Methode angegeben, ohne die Quantität des Wassers zu bestimmen. Nach Trommsdorff's Versuchen (*Journal der Pharmacie.* VIII. 1. S. 117.) ist diese Methode nicht wohl ausführbar, weil die Zersetzung nur durch denjenigen Theil des Kalks bewirkt wird, welcher im Wasser sich auflöst, weswegen man nach Verhältniss eine ungeheure Menge Wasser, und in eben diesem Verhältniss Aufwand an Brennmaterial nöthig haben, und dann doch nur eine sehr verdünnte Lauge erhalten würde, welche, um eingeeengt zu werden, einer langwierigen Abdampfung bedürfen, und dabei Kohlensäure anziehen würde.

Das Natrum.

§. 415.

Das natürliche Natrum carbonicum (III. 419.) ist nur durch Auflösung im Wasser, Durchseihung der Lauge und KrySTALLISATION von eingemengten erdigten Unreinigkeiten zu reinigen. Künstlich wird es aus der Asche derjenigen Pflanzen gewonnen, welche an den Seeküsten wachsen, vorzüglich der *Salsola* Kali, Soda, vermiculata und Tragus, der *Salicornia* herbacea, europaea und fruticulosa, des *Chenopodium* maritimum, des *Mesembryanthemum copticum* und noctiflorum, der *Reaumuria* vermiculata. — Man verbrennt dieselben, nachdem sie abgemähet und getrocknet sind, in Gruben, indem man auf die noch brennenden immerfort neue Lagen wirft, und stößt die entstehende heiße Asche mit eisernen Stäben in Klumpen zusammen. Die so zusammengebackne Asche ist unter dem Namen Sode (Soda) im Handel, und enthält auf eben die Weise, wie die gemeine Asche Kali carbonicum enthält (VI. 1469.), Na-

trum carbonicum, darneben aber *Glauber-salz* (*Natrum sulphuricum*), *Kochsalz* (*Natrum muriaticum*), eingemengte nicht verbrannte Kohlentheilchen, und, weil diese in der Glühehitze das *Natrum sulphuricum* zersetzen, auch ein wenig *Natrum sulphuratum*. Auch enthält manche Sode etwas *Kali carbonicum*, *Kali sulphuricum* und *Kali muriaticum*.

Die besten Arten Sode, d. h. am reichsten an *Natrum*, sind die *Alexandrinische*, *Spanische* und *Languedoker*; weniger taugt die *Sode de Varech*, oder *Tangfode* aus dem *Seetang*, die man in der Normandie bereitet, indem diese größtentheils aus *Kochsalz* und *Glauberfalsz* besteht, und nur wenig *Natrum* enthält.

§. 416.

Um aus der Soda *reines Natrum carbonicum* zu erhalten, übergieße man sie mit dem einfachen ihres Gewichts siedend heißen Wassers, seihe die Auflösung durch, und lasse sie in leichtbedeckten Gefäßen stehen. Durch die Abkühlung, dann durch die langsame Verdunstung, krySTALLISIREN sich die fremden, minder leicht auflöslichen Salze; zugleich zieht das *Natrum* aus der Luft mehr *Kohlensäure* an, als es in der Soda hatte. Nachdem ungefähr der vierte Theil

der Lauge verdunstet ist, giesse man sie vom Bodensatze ab in ein anderes Gefäß. In diesem krySTALLISIRT sich dann nach und nach das *Natrum carbonicum*.

§. 417.

Bei dem theuren Preise der Sode, ist es heutiges Tages vortheilhafter, das *Natrum* aus dem *Glauberfalze* oder aus dem *Kochsalze* zu bereiten, indem man einem dieser Salze *Kali carbonicum* zusetzt, und dadurch das *Natrum* aus demselben frei macht, welches dagegen die Kohlen säure annimmt. Der Proceß gelingt am besten zur Winterszeit.

- 1) Aus dem *Glauberfalze* (*Natrum sulphuricum*). Man löse 16 Theile krySTALLISIRTES Glauberfalz und 7 Theile gereinigte Pottasche in so wenig als möglich siedenden Wassers auf, und stelle die Auflösung in die Frostkälte. Zuerst krySTALLISIRT sich das schwerer auflöslische *Kali sulphuricum*; von diesem giesse man die übrige Lauge ab, und scheide durch fortgesetztes Abdampfen und abwechselndes Abkühlen das noch übrige *Kali sulphuricum* heraus. Die letzte eingeeengte Lauge lasse man an einem nicht zu kalten Orte stehen. So krySTALLISIRT sich bei unmerklicher Verdunstung des Wassers das

Natrum carbonicum, das man durch nochmalige Auflösung in dem dreifachen seines Gewichts kalten Wassers von dem etwa noch unter ihm befindlichen Kali sulphuricum reinigen kann. Wiegles *Handbuch der Chemie*. Dritte Ausg. II. Berlin 1796. S. 90. Götting's *prakt. Vortheile*. S. 47.

- 2) Aus dem Kochsalze (*Natrum muriaticum*). Dieses ist schwieriger, weil die Auflöslichkeit des entstehenden *Natrum carbonicum* und *Kali muriaticum* (*Digestivsalz*) nicht viel verschieden ist. Man löse Kochsalz in 5 Theilen kalten Wassers, eben so viel Pottasche in 5 Theilen kalten Wassers auf. Die klar durchgeseihten Auflösungen giesse man zusammen. Nachdem die im Kochsalze (wenn es nicht vorher gereinigt war) enthaltene Erde gefallen ist, seihe man die Lauge nochmals durch, dampfe sie bis zum KrySTALLISATIONSHÄUTCHEN (des *Kali muriaticum*) ab, seihe sie nochmals durch, und stelle sie an einen nicht zu kühlen Ort. Nachdem sie bis zur lauen Wärme abgekühlt ist, findet man viel *Kali muriaticum* angeschossen: man giesse sie davon ab, und stelle sie an einen kalten Ort, so wird *Natrum carbonicum* anschiesse. Die davon abgegossene Lauge dampfe man weiter ab, und verfähre eben so, bis zuletzt das noch übrige, von beiden Salzen vermengt, anschiesst. Meyer vom *mineralischen Alkali aus Kochsalz* in den Beitr. zu Crell's *chem.*

Annalen. II. 1. S. 48. Westrumb am unt. angef. Ort. S. 145.

Um aus dem zuletzt bleibenden Gemeng beider Salze das *Natrum carbonicum* noch zu scheiden, soll man nach Remmler (*Almanach für Scheidek.* S. 73.) das ganze Gemeng gelind erhitzen: das *Natrum carbonicum* zergeht in seinem reichlichen Kry stallenwasser, und kann von dem festbleibenden Digestivsalze abgegossen werden. Doch ist diese Reinigung unvollkommen. — Ueberhaupt ist dieser Proceß nicht ohne Schwierigkeit, und gelingt nur in großen Quantitäten, z. E. bei zehn Pfunden Kochsalzes. Auch ist das erhaltene *Natrum* allemal mit *Kali muriaticum* verunreiniget, und muß durch ein ähnliches Verfahren, als das bei der Gewinnung, davon gereinigt werden, indem man es wieder in Wasser auflöset, zum Salzhäutchen abdampft u. f. w.

§. 418.

Aus dem *Glaubersalze* kann man das *Natrum* auch entweder durch *Kohle* oder durch *Calx acetosa* scheiden. Beide Methoden haben jedoch viele Schwierigkeit.

- a) Durch *Kohle*, wie zuerst du Hamel (*Mem. de l'ac. des sc. de Paris.* 1758. p. 2.) gezeigt hat. Man vermenge zerfallenes *Glaubersalz* mit dem vierten Theile seines Gewichts

Holzkohlenstaub, und glühe das Gemenge in einem bedeckten Schmelztiegel, bis es fließt. Die geschmolzene Masse (*Natrum sulphuratum*) löse man in dem sechsfachen ihres Gewichts heißen Wassers auf, und schlage mit heißer Essigsäure den Schwefel nieder, so daß die Essigsäure etwas vorschlägt, um gewiß allen Schwefel zu fällen. Um den sich erzeugenden geschwefelten Wasserstoff auszuscheiden, lasse man die vom Schwefel abgeseihete Lauge eine Zeitlang fieden; man dampfe sie dann zur Trockne ab, lasse das erhaltene feste Salz (*Natrum acetosum*) in einem Schmelztiegel in feinem Kry stallenwasser zergehen, und glühe es, nachdem dieses verdunstet ist, gelinde, so lange, bis es keinen Dampf mehr giebt. Die Essigsäure wird zerstört, und es bleibt *Natrum carbonicum* zurück. — Allein es enthält gemeiniglich noch unzerlegtes Glaubersalz, und die Anwendung der (reinen) Essigsäure macht die Bereitung kostbar.

- b) Durch *Calx acetosa*, nach Crell's Methode (*Chem. Journal*. I. S. 94.). Man tröpfe zu einer Auflösung des Glaubersalzes so lange eine Auflösung von Kalkerde in Essigsäure, als noch ein Niederschlag erfolgt. Von dem getälleten Gypse gieße man die Lauge, welche *Natrum acetosum* enthält, ab, kry stallisire dieses Salz, und glühe es in einem Schmelztiegel aus, bis seine Essigsäure zer-

stört ist, und es sich in *Natrum carbonicum* verwandelt hat. Bei dieser Methode kommt ebenfalls die Kostbarkeit der Essigsäure in Betracht, und es ist schwierig, indem man die Lauge des *Natrum acetosum* abdampft, allen Gyps abzuscheiden, der noch darin aufgelöst ist.

§. 419.

Aus dem *Kochsalze* hingegen kann nach einer neuen Methode das *Natrum* durch *Bleioxyd* geschieden werden (V. 1130.).

Es ist dazu erforderlich, dafs viel mehr Bleioxyd als Kochsalz (5 : 1) genommen werde, und dafs man die Luft abhalte, weil die Kohlensäure derselben die Wirkung hindert, oder etwas ($\frac{1}{10}$ des Gewichts) der ganzen Masse gebrannten *Kalk* zusetze, um die Wirkung der Kohlensäure vom Bleie abzuhalten.

Das in hinreichendem Wasser aufgelösete Kochsalz, das Bleioxyd (reine *Glätte* oder *Mennig*) und der Kalk, werden mit einander vermengt, und in einem irdenen Gefäße unter beständigen Umrühren gekocht. Nachher laugt man aus der Masse mit kaltem Wasser das (ätzende) *Natrum* aus, (der Rückstand ist *salzsaures Bleioxyd* mit überschüssigem Bleioxyd), und krySTALLISIRT es durch Abdampfen und Abkühlen. Während des Abdampfens fällt noch etwas salzsaures Bleioxyd nieder, das sich bei dem Auslaugen aufgelöst hatte; von diesem

mufs die Lauge durch nochmaliges Durchfeihen geschieden werden. Curadeau in de la Metherie obff. sur la physique. XLI. p. 108. Diese Methode ist gewifs die wohlfeilste, welche man haben kann, um so mehr, wenn der Rückstand mit Kohle zu Blei hergestellt wird. Indessen enthält die Lauge immer noch beträchtlich viel salzsaures Bleioxyd, welches nachher allmählig sich absetzt, so dafs man sie, nachdem sie zur KrySTALLISATION hingestellt worden, mehrmals durchfeihen mufs. Da das Natrum nach und nach Kohlensäure aus der Luft anzieht, so zersetzt es das in der Lauge aufgelösete salzsaure Bleioxyd allmählig, es fällt kohlenfaures Bleioxyd nieder, und ein Theil des Natrums verwandelt sich wieder in Kochsalz. Vergl. Trommsdorff über die Zerlegung des Kochsalzes durch Bleikalk, in f. Journal der Pharmacie. IV. 2. S. 150.

*

*

*

Westrumb's kurze Geschichte der Scheidung des mineralischen Laugensalzes aus seinen Mittelsalzen in f. kl. phys. chem. Abhandl. I. Leipzig 1785. S. 133. Bouillon Lagrange Nachricht von den verschiedenen Verfahrungsarten, welche bei der Bereitung der Soda aus dem Kochsalze angewandt werden im Journal de la soc. des pharm. à Paris. An V. N. XV p. 164. überf. in Trommsdorff's Journal der Pharm. VII. 2. S. 88.

 §. 420.

Um das *Natrum carbonicum* zu reinem (ätzendem) *Natrum* zu machen, verfährt man eben so, wie bei dem *Kali* (§. 410.).

§. 421.

Das gemeine bis zur KrySTALLisationsfähigkeit mit Kohlensäure begabte *Natrum* kann, wie das *Kali* (§. 408.), mit noch mehr Kohlensäure begabt und gesättigt werden.

 3.

 D a s A m m o n i a k.

§. 422.

Das reine (ätzende) *Ammoniak* wird aus dem *Salmiak* (*Ammoniacum muriaticum*) gewonnen, indem man denselben mit reinem *Kalk* oder reinem *Kali* vermengt, und dadurch das *Ammoniak* austreibt (III. 581. (585.)). Wie es als Gas bereitet werde, ist oben in der AëRURGIE (IX. 202. fgg.) angezeigt. Um es als liquide Flüssigkeit (*Spiritus Salis ammoniaci causticus*, *Liquor Am-*

monii caustici) zu erhalten, muß man die Destillationsgeräthschaft anwenden, und entweder Wasser zu dem Gemenge in die Retorte (oder den Kolben) gießen, oder Wasser in der Vorlage vorschlagen.

Um den Salmiak ganz zu zersetzen, und zu verhüten, daß kein unzeretzter Salmiak verflüchtigt werde, sind 2 Theile Kalk gegen 1 Theil Salmiak nöthig, obwohl Cornette (*Mem. de l'ac. de Par.* 1786. p. 552. *Crell's chem. Annalen.* 1794. II. S. 75.) gleiche Quantitäten für hinreichend hält.

In den Apotheken bedient man sich zu diesem Proceß gemeinlich der einfachen schrägen Destillationsgeräthschaft, und dann ist es nicht hinreichend, Wasser vorzuschlagen, sondern es muß Wasser zu dem Gemenge in die Retorte gegossen werden, weil das Ammoniakgas durch die Fuge entweichen würde, ehe es sich mit dem vorgeschlagenen Wasser verbinden könnte, oder, wenn die Fuge sehr genau verkittet wäre, die Gefäße zersprengen würde. Man löscht dann den Kalk erst mit wenigem Wasser (ungefähr die Hälfte seines Gewichts,) so daß er zu Staub zerfällt, um die Erhitzung zu verhüten, welche bei dem Zugießen des Wassers auf ganz ungelöschten Kalk entstehen, und einen Theil des Ammoniaks verflüchtigen würde, ehe die Fuge verkittet werden könnte.

Bei dieser Methode bleibt jedoch, außerdem, das man doch nicht wagen darf, die Fuge genau zu verkitten, und daher immer Ammoniak verliert, noch die Unbequemlichkeit, daß der Rückstand, der aus salzsauren Kalk mit Kalk übersättigt besteht, und im Wasser sehr schwerauflöslich ist, nicht leicht aus der Retorte gebracht werden kann.

Besser aber bedient man sich des von Götting angegebenen, dem Woulfischen ähnlichen, Apparats (*Almanach für Scheidek.* 1795. S. 10.). Aus dem Halse der Retorte, in der sich das trockne Gemeng von Salmiak und Kalk befindet, leite man eine r-förmige gläserne Röhre in die Tubulatöffnung einer zweiten (Tubulat-) Retorte, welche die nöthige Quantität Wasser enthält, vor welcher dann eine geräumige, ebenfalls Wasser enthaltende, Vorlage liegt. Man stecke gutschließende, vorher eingewässerte, durchbohrte Korkstöpsel, einen in den Hals der ersten Retorte, den andern in die Tubulatöffnung der zweiten, und bringe den einen (horizontalen) Schenkel der r-Röhre durch den ersten, den andern (senkrechten) Schenkel durch den zweiten Kork, so daß die letztere bis in das Wasser der zweiten Retorte ragt. Um bei der Abkühlung der ersten Retorte das Zurücktreten des Wassers aus der zweiten Retorte zu verhüten, stecke man durch den ersten Korkstöpsel noch eine (Sicherheits-) Röhre, und verwahre die äußere Mündung derselben mit Wachs. Man ver-
 kitte

kitte dann alle Fugen genau, forge für hinlänglich kühle Lage der zweiten Retorte und der Vorlage, und gebe der ersten Retorte anfangs gelindes, nachher stärkeres Feuer. So entbindet sich aus dem trocknen Gemenge Ammoniakgas, welches durch die r-Röhre in das Wasser der zweiten Retorte geleitet, und von diesem verschluckt wird. Was etwan aus diesem Wasser sich wieder entbinden mögte, geht in die Vorlage, und kann von dem Wasser derselben verschluckt werden. Wie bei der Abkühlung der Retorte das Wasser in der Leitungsröhre zu steigen anfängt, nehme man das Wachs von der äussern Mündung der Sicherheitsröhre weg.

Noch sicherer ist es, sich des Woulfischen Apparats mit drei Vorlagen nach VIII. 109., wie bei der Salzläure, zu bedienen, weil das Ammoniakgas, wenn es sich schnell in Menge entbindet, von dem wenigen Wasser der ersten Vorlage nicht genug verschluckt wird.

Bei dieser Methode ist aber der auf dem nassen Wege bereitete Salmiak dem auf dem trocknen Wege bereiteten vorzuziehen, indem er vermöge seines Krytallenwassers mehr Ammoniakgas giebt.

Die vorzuschlagende Quantität Wasser wird, je nachdem man das liquide Ammoniak stärker oder schwächer verlangt, und darnach bestimmt, ob das Gemeng schon Wasser hat,

oder nicht. Bei trockenem Salmiak (1 Theil) und trockenem Kalke (2 Theilen) muß man in der ersten Vorlage wenigstens 2 Theile, in der zweiten noch 2 Theile Wasser vorschlagen. Wenn der Kalk schon zu Staub gelöscht ist, so ist in der ersten Vorlage für 2 Theile Kalk 1 Theil Wasser genug.

Ich bereite indessen auch bei dem Gebrauche einer einfachen Tubulatretorte und einer einzigen hinlänglich geräumigen Vorlage sehr starkes liquides Ammoniak auf folgende Weise. Ich nehme eine Tubulatretorte mit sehr langem Halse, so daß dieser tief in die Vorlage, bis beinahe in den Bauch ragt. Den Hals der Retorte umwinde ich, da wo er von der Mündung der Vorlage umgeben wird, mit weißem Fließpapier zum genaueren Schließen, und verkitte dann die Fuge genau. Darauf vermenge ich 1 Theil Salmiaks mit 2 Theilen frischgebrannten und trocknen fein zerstoßenen Kalks, schütte dieses Gemenge durch den Tubulus in die Retorte, gieße durch einen Glas-trichter schnell 5 Theile Wasser darauf, und verschließe den Tubulus. Bei der entstehenden Erhitzung, die mir jedoch noch niemals die Retorte zer Sprengt hat, weil das entstehende Sieden des Wassers sie mäßigt, entbindet sich schon Ammoniak; nachdem die Masse wieder kalt und ruhig ist, gebe ich langsam verstärktes Feuer, bis der Rückstand in der Retorte fast trocken ist. Die Vorzüge dieser Methode scheinen mir 1) darin zu bestehen, daß der Kalk

nicht vorher gelöscht wird, ungelöschter Kalk aber einen schärfern Ammoniakgeist giebt, als gelöschter; 2) dafs das Gemeng selbst gewässert wird, so dafs nicht Ammoniakgas, sondern Ammoniakdunst (Geist) übergeht, welcher, wenn man langsam genug heitzt, und die Witterung kalt genug ist, sich ohne Gefahr und Verlust in einer einfachen Vorlage verdichten kann. Aber ohne Tubulatretorte ist diese Methode nicht wohl anwendbar, weil zu viel Dunst entweichen würde, wenn man die Gefässe erst nach Einschüttung des Gemenges zusammenfügen wollte.

Von Mons empfiehlt den schon in wenigem Wasser aufgelöseten Salmiak durch schon in wenigem Wasser aufgelösetes ätzendes Kali zu zersetzen, weil dabei die Zersetzung leichter, und ohne den höheren Hitzgrad, der beim trocknen Kalke erfordert wird, aber auch leichter, als mit Kalk und Wasser vor sich gehe, da das Kali in wenigem Wasser aufgelöset wird, und, indem man einen tubulirten Helm anwendet, durch den Tubulus des Helms zu verschiedenen Zeiten das Kali zuzugießen, damit nicht zu viel Ammoniak sich auf einmal entwickle. *Crell's chem. Annalen.* 1794. II. S. 134.

Uebrigens mufs dieser Proceß, wegen der grofsen Flüchtigkeit des Ammoniaks, bei Frostwetter vorgenommen werden, und man thut wohl, die Vorlagen in Schnee zu legen.

Auch das Vermengen des Salmiaks mit dem Kalk muß an einem kalten Orte geschehen.

§. 423.

Das kohlensaure oder milde Ammoniak (*Ammoniacum carbonicum*) bereitet man, um es als reines kohlensaures, ohne Beimischung brandigen Oels, zu haben, ebenfalls aus dem Salmiake, indem man diesen durch Kreite oder andere *Calx carbonica*, oder *Kali carbonicum* zersetzt. Um es als festes Salz (*Sal volatile siccum*), in Kry stallen zu erhalten, legt man eine trockne Vorlage an; um es als liquides Ammoniak (*Spiritus Salis ammoniaci aquosus*, *Liquor Ammonii carbonici*) zu erhalten, schlägt man Wasser vor.

Die Kreite ist der Pottasche hier vorzuziehen, weil sie dem Ammoniak mehr Kohlen säure giebt, und die Zer setzung in gemeiner Temperatur nicht so leicht verrichtet, so daß man Zeit genug hat, die Kreite mit dem Salmiak genau zu vermengen: hingegen erfordert sie stärkere Hitze. Wenn man bei der Bereitung des liquiden Ammoniaks Pottasche anwendet, so kann man auch das nöthige Wasser in die Retorte gießen; bei der Kreite aber findet dieses nicht Statt, weil sie im Wasser nicht auflöslich ist. Daher ist zur Bereitung des trocknen Ammoniaks die Kreite, zu der des liquiden

hingegen die *Pottasche* vorzuziehen. Man nehme aber zu dem letztern in der nöthigen Quantität Wassers aufgelösete und durchgeseihete Pottasche, die schon einige Monate an der Luft gestanden, und dadurch mehr Kohlensäure erhalten hat.

Zu 4 Theilen Salmiak sind etwa 8 Theile Kreide oder 10 Theile Pottasche nöthig.

Man kann hier füglich eine einfache Retorte und Vorlage anwenden. Der Hals der Retorte muß nicht zu eng seyn, damit das theils in ihm sich ansetzende Salz denselben nicht verstopfe.

Auch dieser Proceß muß bei Frostwetter vorgenommen werden, obwohl er keine so große Kälte, als jener (§. 422.), erfordert.

§. 424.

Zu gewissen Zwecken, und namentlich zur Bereitung des Salmiaks selbst, bereitet man das kohlensaure Ammoniak aus allen *thierischen Stoffen* (VII. 180.), welche aus Faserstoff (185.), Eiweißstoff (1856.), oder Leim (1846.) bestehen, namentlich aus *Knochen* (2019.), *Knorpeln* (2023.), *Sehnen*, *Fleisch* (2024.), *Hirschhorn* (2036.), anderem *Horn* (2035.), wohin auch die *Hufe* gehören, *Haaren* (2042.), auch aus *Blut* (1889.) und *Harn* (1996.).

Zur fabrikmässigen Bereitung des Ammoniaks und Salmiaks nimmt man allerlei Abfall dieser Art, der zu nichts besserem genützt werden kann, und daher wohlfeil zu haben ist, Horn- und Beinspäne von Drechslern, Knochen aus den Küchen, Abschnitzeln und Abschabfeln von Fellen, alte Perücken; — den Harn kann man an den Wachen, Stadtthoren, — in Fässern sammeln lassen, obwohl diese der Verunreinigung mit anderen Flüssigkeiten durch Muthwillen oder Zufall ausgesetzt sind.

Fleisch, Blut und andere feuchte Stoffe müssen erst an der Luft getrocknet werden, damit sie in den Destillationsgefässen nicht zu viel aufschäumen.

Der *Harn* giebt mehr, wenn er erst bis zu einem gewissen Grade gefault ist, der sich durch den Geruch nach Ammoniak und dadurch zu erkennen giebt, dass ein Papierstreifen mit Salzsäure oder Salpetersäure befeuchtet über seine Oberfläche gehalten, Nebel (des entstehenden Neutralsalzes) bewirkt. Man kann diesen faulen Harn dann erst durch Frost in die Enge bringen. Bei dem frischen Harne kann dasselbe geschehen, doch kann man diesen ohne Verlust an Ammoniak erst in offenen Gefässen so weit einsieden, bis er anfängt etwas dicklich zu werden.

§. 425.

Solche Stoffe werden ohne Zusatz einer Destillation übergeben, durch welche (auf-

fer gekohltem Wasserstoffgas und kohlen-
saurem Gas, die man hier entweichen läßt,) zugleich brandiges Oel und kohlen-
saures Ammoniak entbunden werden, als Dünste
in die Vorlage übergehen, und in dieser
verdichtet werden. Das Ammoniak wird
dasselbst theils fest, theils mit dem zugleich
sich entbindenden Wasser liquide.

Bei dem Harn bedient man sich gewöhnlich ei-
ner Blase von Eisenblech mit bleiernem Hel-
me; bei festen Stoffen eiserner oder irdener
Retorten oder kyldrischer Töpfe mit kegel-
förmigen Halsen. Zur hinreichenden Abküh-
lung ist ein Vorstoss, und bei der Destillation
aus Harn in grossen Quantitäten ein Kühlrohr
und Kühlfass nöthig.

Für das sich zugleich entbindende Gas muß
in der Fuge eine kleine Oeffnung gelassen wer-
den. Damit aber durch diese nicht beträcht-
lich viel Ammoniakdunst entweiche, muß der
Retortenhals oder Vorstoss tief in die Vorlage
hineinragen.

Noch ficherer ist es, zur Vorlage eine
zweihalsige Mittelflasche zu nehmen, die man
luftdicht an den Retortenhals kittet, und aus
dieser eine S - Röhre in eine mit Wasser ge-
füllte zweite Vorlage zu leiten.

Der Rückstand kann auf Blutlauge und
Berlinerblau genutzt werden. S. unten: *Blut-
lauge.*

§. 426.

Das feste Salz, welches man so erhält, reiniget man von dem ihm anhängenden brandigen Oele, indem man dieses durch Leinwand abseihet, und alsdann das Salz mit dem vierten Theile seines Gewichts Kreite und mageren Thons vermengt, aus einer Retorte, die einen weiten Hals hat, mit angelegter Vorlage sublimirt. Es setzt sich dabei theils im Halse der Retorte, theils in der Vorlage an.

Man nennt dieses Salz gemeiniglich *flüchtiges Hirschhornsalz* (*Sal volatile Cornu Cervi*), wenn es auch nicht aus Hirschhorn gewonnen ist (VII. 1801.). Doch ist das eigentliche Hirschhornsalz ohne Zweifel das reinste dieser Art, weil es kein Fett oder andere Stoffe, die eine brandige Säure geben, an sich hat.

§. 427.

Das liquide Salz, den sogenannten *alkalischen Geist*, gießt man mit dem leichteren Theile des brandigen Oels von dem schwereren Theile des brandigen Oeles ab, auf ein mit destillirtem Wasser befeuchtetes Seihezeug von weißem Fließpapier und Leinwand, durch welches derselbe durchfließt, indem das Oel auf dem Seihezeuge

bleibt. Dann destillirt man ihn nochmals für sich allein, oder über dem achten Theile seines Gewichts magern Thones, oder hesser unausgelaugter Asche, in gelinder Hitze (*rectificirt* ihn), so dafs er ganz wasserhell in die Vorlage übergeht.

Auch dieser Geist heifst gemeiniglich *Hirschhorngeist* (*Spiritus Corni Cervi*), wenn er gleich nicht aus Hirschhorn gewonnen ist.

§. 428.

Sowohl das feste flüchtige Salz als der alkalische Geist werden durch diese Rectificationen doch nur von dem anhängenden brandigen Oele gereinigt; nicht von dem, welches mit ihnen gemischt ist. Wenn sie als Arzneimittel gebraucht werden sollen, so haben sie, eben in dieser Beschaffenheit, mit dem eingemischten brandigen Oele für gewisse Zwecke einen besonderen Werth, den das reine kohlenfaure Ammoniak nicht hat: so dafs eine Reinigung derselben von diesem Oele zweckwidrig seyn würde. Zur Salmiakbereitung aber können sie, ungeachtet des beigemischten Oels, angewandt werden, indem dasselbe bei der Mischung des Ammoniaks mit der Salzsäure ausgeschieden wird.

Die Reinigung zu erleichtern, ist es zweckmäßig, bei der Sublimation und Destillation des kohlenfauren Ammoniakes aus den thierischen Stoffen, die erste Vorlage abzunehmen, ehe das letztere braunere und zähere brandige Oel übergeht, und das mit diesem zuletzt noch übergehende Ammoniak besonders aufzuheben.

Dritter Abschnitt.

Die Mittelsalze,

nebst den anderen aus Säuren und Kalien oder Säuren und Erden bestehenden Gemischen, in denen einer der beiden Grundstoffe vorschlägt.

§. 429.

Bei der Gewinnung der *Mittelsalze* oder *Neutralsalze* sind alle jene Regeln zu befolgen, die für die Gewinnung der Salze überhaupt (§. 317 — 331) angegeben sind. Wir haben hier nur noch dasjenige zu betrachten, was die *Mittelsalze* insbesondere betrifft.

§. 430.

Manche *Mittelsalze* finden wir in der Natur, so daß wir nur nöthig haben, sie von dem Wasser, in dem sie aufgelöst sind, abzufondern, oder von den fremden salzigen, erdigten — Stoffen zu reinigen, mit denen sie vermischt sind. Andere aber müssen wir aus ihren Grundstoffen erst zusammensetzen.

§. 431.

Im allgemeinen sind die *mit Kohlenfäure begabten Kalien* und *Erden* besser zur *Bereitung künstlicher Mittelsalze*, als die *ätzenden*, theils, weil jene leichter rein zu haben sind, theils weil jene (wenigstens die *Erden*) sich leichter mit den Säuren verbinden.

§. 432.

Wenn die Säure, aus der ein Mittelsalz gemacht werden soll, als feste Säure gegeben ist, z. E. Phosphorsäure, so löse man sie vorher in Wasser auf, wenn sie als starke (rauchende) Säure gegeben ist, z. E. Vitriolöl, so verdünne man sie vorher mit Wasser, damit das entstehende Mittelsalz nicht sogleich fest werde, und in unregelmäßigen KrySTALLen niederfalle.

§. 433.

Um nun ein *kalisches Mittelsalz* zu machen, giesse man drei Viertheile der gegebenen wässrigen Säure in ein Gefäß; setze dann nach und nach Kali zu, bis die Säure gesättiget ist. Hat man zu viel Kali zugesetzt, so dient nun das noch übrige Viertel der gegebenen Säure das überschüssige

Kali zu sättigen: man giesse von diesem so lange zu, bis das Kali nicht mehr vorschlägt u. s. w., bis weder die Säure noch das Kali vorschlägt. Zur *Prüfung*, ob man den Sättigungspunct getroffen habe, dient schon der Geschmack, sicherer aber die Farbenprobe: es muß weder das Lakmuspapier roth, noch das Curcumapapier gelb, oder das Fernambukpapier violet werden u. s. w. (III. 406.). Wenn man kohlenfaures Kali anwendet, so kann man auch an der Endigung des Aufbrauens wahrnehmen, daß die Säure gesättiget sey. Nach erreichter Sättigung seihe man die Lauge durch, wenn erdigte, metallische Theile, die im Kali oder der Säure aufgelöst waren, niedergefallen sind, und krytallisire sie (§. 321 — 326.)

Wenn das zu bereitende Mittelsalz leicht auflöslich ist, so setze man das Kali trocken, wenn es schwerauflöslich ist, so setze man es, in Wasser aufgelöst, zu, in so viel als nöthig ist, daß das entstehende Mittelsalz nicht als ungebildetes Pulver niederfalle, sondern erst durch nochmalige Verminderung des Wassers sich krytallisire.

Ehe man die Lauge durch den Geschmack oder Pigmente prüft, muß man jedesmal dieselbe erst umrühren, um die Vermischung zu befördern, damit nicht an einzelnen Stellen

der Lauge freie Säure an andern freies Kali sich aufhalten.

In einigen Fällen ist es nöthig, die Säure oder das Kali etwas vorschlagen zu lassen.

§. 434.

Um ein *erdigtes* Mittelsalz zu bereiten, trage man die (mit Kohlensäure begabte) fein zerriebene Erde nach und nach in die wässrige Säure, so viel, bis die Lauge das Lakmuspapier nicht mehr röthet. Während der Auflösung der Erde in der Säure rühre man von Zeit zu Zeit die noch nicht aufgelösete auf, um die Auflösung zu befördern. Dann seihe man die Lauge durch, und krySTALLISIRE SIE.

§. 435.

Wenn die Absicht ist, ein *erdigtes* Mittelsalz, das sehr schwerauflöslich, z. E. Gyps, oder ein Gemisch, das gar unauflöslich im Wasser ist, z. E. Schwerspath, und daher niederfällt, künstlich zu bereiten, so muß man, nachdem die Säure gesättigt scheint, noch genug überschüssige Säure zusetzen, damit gewiß keine Erde am Boden liege, die nicht mit der Säure gemischt sey. Dann gieße man die Flüssigkeit vom niedergefal-

lenen Gemische ab, und wasche die Säure von demselben mit kaltem Wasser hinlänglich aus.

§. 436.

Sowohl bei den kalischen, als bei den erdigten Mittelsalzen ist es nützlich, die gesättigte Lauge lange (d. h. mehrere Wochen hindurch) stehen zu lassen, dann erst sie durchzuseihen und zu krySTALLISIREN. Dieses hat theils den Nutzen, daß die beiden Grundstoffe sich genauer vereinigen, theils den, daß Unreinigkeiten, die aus der Säure oder dem Kali sich allmählig absetzen, ganz niederfallen.

§. 437.

Einige Mittelsalze gewinnen wir wohlfeiler, als wenn wir sie aus reiner Säure und reinem Kali — zusammensetzen, indem wir *aus einem anderen kalischen Mittelsalze* die Säure durch eine stärkere Säure, — das Ammoniak durch Kali — ausscheiden, oder indem wir *aus einem erdigten Mittelsalze* die Erde durch Kali — niederschlagen. In manchen Fällen können wir so *zwei brauchbare Producte* zugleich gewinnen: in einigen solcher Fälle ist die Gewinnung des an-

deren Productes der Hauptzweck, und man gewinnt das Mittelsalz nur nebenher. Es giebt auch Fälle, in denen man aus zweien minder brauchbaren oder wohlfeileren Mittelsalzen durch doppelte Wahlanziehung zwei andere brauchbarere oder kostbarere gewinnen kann. Allein die so bereiteten Mittelsalze sind gemeiniglich nicht vollkommen rein, und um ein Mittelsalz vollkommen rein zu haben, muß man es aus seiner reinen Säure und seinem reinen Kali zusammensetzen.

In den folgenden §§. wird nur die Gewinnung derjenigen Mittelsalze beschrieben, welche aus natürlichen Körpern durch besondere Kunstgriffe ausgeschieden, oder mit anderen Producten zugleich vortheilhaft gewonnen werden. Von der Gewinnung derer, welche bloß aus reiner Säure und reinem Kali oder reiner Erde bereitet werden, wird weiter nicht die Rede seyn, ausgenommen, wo auch bei dieser Bereitung etwas besonderes zu bemerken seyn mögte.

Das

Das schwefelsaure Kali.

§. 438.

Das *schwefelsaure Kali* (*Kali sulphuricum*) (III. 452.) wird als Nebenproduct erhalten

1) bei der Gewinnung der *Salpetersäure*, indem man diese aus dem *Salpeter* durch *Schwefelsäure* austreibt (§. 340.). Der trockne Rückstand ist *Kali sulphuricum*, das jedoch, wenn man nicht genug *Schwefelsäure* zugesetzt hatte, noch unzeretzten *Salpeter* enthält, und daher ehemals *Arcanum duplicatum*, *Sal de duobus*, *Nitrum vitriolatum*, *Panacea duplicata* hiefs. Zum medicinischen Gebrauche ist es unnöthig, es von diesem *Salpeter* zu reinigen, wenn man an ihm ein solches Gemisch verlangt, als es ist; nur muß, wenn es dafür gelten soll, jedesmal die gleiche Quantität *Schwefelsäure* genommen, und durch Probirung einmal für allemal ausgemacht werden, wie viel *Salpeter* es enthält. Um es aber vom *Salpeter*

zu reinigen, löse man es in 4 Theilen siedenden Wassers auf, und stelle die Auflösung an einen kühlen Ort. So krySTALLISIRT sich das schwerauflösliche Kali sulphuricum grösstentheils, der Salpeter aber bleibt in der Lauge.

- 2) Bei der Gewinnung der Talkerde aus dem Bittersalze (*Magnesia sulphurica*), indem man diese durch *Kali carbonicum* niederschlägt. Man setze, damit keine Talkerde in der Lauge bleibe, so lange *Kali carbonicum* zu, bis etwas von der durchgeseihten Lauge durch *Kali carbonicum* nicht mehr getrübt wird. Da bei dieser Fällung die Lauge sehr wenig gewässert und heiss seyn müssen, so entsteht aus ihnen, vermöge der sich entmischenden Talkerde, ein Brei; diesen muss man, ehe das entstandene Kali sulphuricum sich krySTALLISIREN kann, auf ein Seihezeug bringen, ungefähr achtmal so viel siedendes Wasser durchfliessen lassen, als das angewandte Bittersalz beträgt, und aus dieser Lauge durch Abdampfung und Abkühlung das Salz krySTALLISIREN. Das übrige Wasser, welches man nach-

her durchfließen läßt, enthält wenig oder nichts von dem Mittelsalze mehr.

Außerdem kann man es auch gewinnen, indem man Eisenvitriol (*Ferrosulfuricum*), oder *Alaun*, wenn dieser ausser der *Argilla sulphurica* nur Kali, nicht Ammoniak enthält, durch Kali carbonicum zersetzt, aus jenem das Eisenoxyd, aus diesem die Thonerde fället.

Wenn es aus einer heißen, wenig Wasser enthaltenden, Auflösung sich durch Abkühlung krySTALLISIRT, so giebt es gemeinlich nur sehr kleine KrySTALLE; um es in größeren zu erhalten, löse man es in 16 Theilen siedenden Wassers auf, und stelle die Lauge an einen nicht zu kühlen Ort, damit sie unmerklich verdunste.

§. 439.

Um das mit Schwefelsäure übersättigte Kali (*Kali sulphuricum acidulum*) (III. 454.) zu bereiten, übergieße man das fein zerriebene Kali sulphuricum in einer gläsernen Retorte mit dem vierten Theile seines Gewichts entwässerter Schwefelsäure, die man vorher mit dem dreifachen ihres Gewichts Wasser verdünnt hat, lege die Retorte in

einen mit Sand gefüllten Schmelztiegel, und destillire bei anfangs schwacher, nachher bis fast zum Glühen der Retorte verstärkten Hitze so lange, bis der Rückstand trocken ist. Diesen löse man, nachdem er erkaltet ist, wieder in Wasser auf, und krySTALLISIRE ihn.

Das schweflichtsaure Kali.

§. 440.

Um das *schweflichtsaure Kali* (*Kali sulphurosum*) zu erhalten, bereite man nach IX. 181. aus Quecksilber und sächsischem Vitriolöl schweflichtsaures Gas, und leite den Hals der Retorte, oder bei der Anwendung des Woulfischen Apparats die erste Röhre in eine kalte Lauge von *Kali carbonicum*. Damit das Kali mit der schweflichten Säure hinlänglich gesättigt werde, schlage man nicht mehr *Kali carbonicum* als etwa den vierten Theil des angewandten Vitriolöls vor, und wiederhole mit demselben Kali den Proceß so lange, bis es mit der Säure gesättigt ist. Oder man setze auf eine in einem flachen Gefäße enthaltene Lauge

von reinem Kali einen mit schweflichtsaurem Gas gefüllten kylndrischen Recipienten, der nicht die ganze Lauge fassen kann, indem man denselben, mit ein wenig Quecksilber gesperrt, mittelst einer Glascheibe aus der Quecksilberwanne heraushebt, so in die Lauge bringt, dass seine Mündung in dieselbe eingetaucht ist, und dann die Glascheibe darunter wegzieht. Nachdem die Lauge das Gas verschluckt und den ganzen Recipienten angefüllt hat, giesse man den in ihm enthaltenen Theil der Lauge zu dem übrigen aus; stelle dann eben so einen andern mit schweflichtsaurem Gas gefüllten Recipienten auf u. s. w., bis das Kali gesättigt ist. Bei der letztern Bereitungsart kann man aber nicht füglich Kali carbonicum anwenden, weil das aus demselben sich entbindende kohlensaure Gas in den Recipienten treten, und das Eindringen der Lauge verhindern würde.

Da auf gleiche Weise das *Natrum sulphurosum*, *Calx sulphurosa* u. s. w. bereitet werden, so werden diese in dem folgenden nicht weiter aufgeführt. Bei der *Calx sulphurosa*, *Magnesia sulphurosa* u. s. w. nimmt man am besten die Erden so, wie sie aus andern Mittelsalzen mit Kali carbonicum niedergeschlagen und ausge-

waschen, locker im letzten auf sie gegossenen Wasser liegen.

2.

Das Glaubersalz.

§. 441.

Das *Glauberische Wundersalz* (*Sal mirabile Glauberi*) (III. 457.) wurde von Glauber selbst, von dem es den Namen hat, bei der Bereitung der Salzsäure aus Kochsalz durch Schwefelsäure (§. 351.) bereitet. Diese verbindet sich bei diesem Prozesse mit dem Natrum des Kochsalzes, und so ist der Rückstand in der Retorte Glaubersalz, das jedoch noch desto mehr Kochsalz bei sich hat, je weniger man Schwefelsäure zugesetzt hatte. Um es von demselben zu reinigen, löse man es in 3 Theilen siedenden Wassers auf, und entwässere die Lauge durch Abdampfung in mässiger Hitze so lange, als noch Kochsalzkryrstalle sich absetzen: dann stelle man sie in die Kälte, damit das Glaubersalz sich krySTALLISIRE.

Io. Rudolph. Glauber *de natura salium*. Amstelod. 1658. 8.

§. 442.

Heutiges Tages gewinnt man es in grossen Quantitäten und viel wohlfeiler aus der *Mutterlauge* einiger *Salzsoolen*, die es neben dem Kochsalze enthalten. Indem diese Soolen abgedampft werden, krySTALLISIRT sich nach und nach das Kochsalz, das Glaubersalz hingegen bleibt, als ein, zumal im heissen Wasser, sehr leicht auflösliches Salz in der Mutterlauge zurück. Diese stellt man in grossen Kästen hin, in denen sie durch unmerkliche Verdunstung noch mehr entwässert wird: im Winter bei strenger Kälte schiefst das Glaubersalz darin an. Man lasse während derselben die flüssige Lauge ab, und nehme die GlaubersalzkrySTALLen, die sich an den Wänden angesetzt haben, heraus.

Göttling's *prakt. Vortheile und Verbeß. pharm. chem. Operationen*, S. 15. So geschieht es auf dem Salzwerke zu Friedrichshall im Hildburghausischen. *Heinr. Fried. Delius Nachricht vom Sale aperitivo Fridericiano. Hildburgh.* 1775.

§. 443.

So gewinnt man es auch aus dem *Pfannensteine* einiger Salziedereien, indem man denselben zerschlägt, mit kaltem Was-

ser auslaugt, und die entstehende Lauge der Frostkälte aussetzt. Das Glaubersalz, da dasselbe bei dem KrySTALLISIREN des Kochsalzes in der Mutterlauge bleibt, ist in den Zwischenräumen des Pfannensteins schon enthalten, indem, wenn die Pfanne nach dem Ablassen der Mutterlauge erhitzt wird, um den Pfannenstein rissig zu machen und anzuklopfen, auch die in den Poren desselben steckende Mutterlauge ausgetrocknet wird.

Dass das Glaubersalz aus dem Gypse des Pfannensteins und in seinen Poren steckendem Kochsalze in der Frostkälte erst entstehe, ist mir aus meinen in strenger Kälte (-13° bis 17° R.) angestellten Versuchen (Crell's chem. Annalen. 1799. I. S. 355.) nicht wahrscheinlich. Dass in dem Pfannensteine der Soole zu Friedrichshall das Glaubersalz schon ganz fertig liege, davon habe ich mich izt, da ich dieses schreibe, durch Untersuchung überzeugt.

§. 444.

Außerdem kann das Glaubersalz auch außer der §. 441. angegebenen Methode auf verschiedene Weise künstlich gewonnen werden, indem man zwei wohlfeilere Salze durch doppelte Wahlanziehung einander zersetzen läßt.

1) Aus (4 Theilen) Kochsalz und (7 Theilen) Eisenvitriol.

Van der Ballen's Methode (*Beitr. zu Crell's Annalen. III. S. 112.*) ist zwar von Hahnemann (*Crell's chem. Annalen. 1789. I. S. 205. auch 1792. I. S. 22.*) als unthunlich verworfen, aber von Lieblein (*Ebend. 1790. II. S. 406.*), Tuhten (*Ebend. S. 510.*), und selbst von Wiegleb (*Ebend. 1793. I. S. 204.*) bestätigt worden. Die Schwefelsäure des Vitriols macht mit dem Natrum des Kochsalzes Glaubersalz; die Salzsäure verbindet sich mit dem Eisen. Nach van der Ballen soll man die beiden Salze in einem heißen Kessel vermengen, und nachher in einem Ofen allmählig ausglühen, wobei die ausgeschiedene Salzsäure verflüchtigt wird; nach Wiegleb, der auch das oben genannte Verhältniß als das vortheilhaftere gefunden, kann man diesen Proceß auch auf dem nassen Wege verrichten, indem man 4 Unzen Kochsalzes und 7 Unzen Vitriols in 14 Unzen kochenden Wassers auflöst, und die Lauge abkühlen läßt. Wiegleb erhielt aus dieser Quantität 4 1/2 Unze noch eisenhaltiges Glaubersalz.

2) Aus Kochsalz und *Ammoniacum sulphuricum*.

Diese Methode ist vorzüglich vortheilhaft, indem aus diesen beiden Salzen Glaubersalz und Salmiak entstehen, s. unten: Salmiak.

3) Aus (12 Theilen) *Kochsalz* und (7 Theilen) *Alaun*.

Diese Methode erfordert einen Ueberschuss von *Kochsalz*, da sonst die *Schwefelsäure* in 2 Theilen *Alaun*, das *Natrum* in 1 Theil *Kochsalz* sättigen könnte, und gelingt nur im Winter. Man löse die angegebene Quantität der beiden Salze in 52 Theilen kochenden Wassers auf, und setze die Auflösung der Frostkälte aus. Es entstehen *Glaubersalz* und *salzsaure Thonerde*: ersteres krySTALLISIRT sich, letztere bleibt aufgelöst, und kann als Beizmittel in der Färberei benutzt werden. Gren in *f. Handb. d. Chemie*. 2te Ausg. I. §. 813.

4) Aus *Kochsalz* (5 Theilen) und *schwefelsaurem Bittersalz* (10 Theilen).

Man löse jedes in siedendem Wasser, das *Kochsalz* in 14 Theilen, das *Bittersalz* in 8 Theilen auf, giesse die Auflösungen zusammen, und setze sie der Frostkälte aus. Das *Glaubersalz* schießt an, die *salzsaure Magnesia* bleibt aufgelöst. Scheele in *Crell's chem. Annalen*. 1785. II. S. 513. 1787. I. S. 454. Aus dieser kann man die *Magnesia* mit *kohlensaurem Ammoniak* fällen, und die Lauge dann auf *Salmiak* benutzen. Es kann aber diese Methode nur da vortheilhaft angewandt werden, wo man das *Bittersalz* sehr wohlfeil haben kann.

5) Aus dem Rückstande von der *Amalgamation* der Silbererze.

Wie nämlich das geschwefelte Silber mit Kochsalz geröstet wird, so bilden sich Glaubersalz und salzsaures Silberoxyd. Nachher geht die Salzsäure zum zugeschlagenen Eisen, und das Silber in das zugeschlagene Quecksilber. — Aus dem salzigen Rückstande kann das Glaubersalz ausgelaugt, durch Abdampfung und Abkühlung krySTALLISIRT werden. Es ist aber dieses Glaubersalz nicht zum medicinischen Gebrauche tauglich, weil es unrein ist, (das Freiburger enthält phosphorsaures Natrum und arseniksaures Natrum,) hingegen sehr brauchbar zum Glaschmelzen statt Pottasche. *Lampadius Beschreib. des Ausbringens und der Benutzung des Glaubersalzes aus der Amalgamirlauge. In f. Samml. prakt. chem. Abhandl. III. S. 169.*

3.

Das schwefelsaure Ammoniak.

§. 445.

Der Glaubersche geheime Salmiak (*Ammoniacum sulphuricum*) (III. 463.) wird als Rückstand erhalten, wenn man die Salzsäure aus gemeinem Salmiak (*Ammoniacum muriaticum*) mit Schwefelsäure austreibt. Man muß aber, wenn nicht noch beträchtlich viel unzeretzter gemeiner Salmiak in

der Auflösung enthalten seyn soll, hinlänglich viel, (zu 4 Theilen auf dem trocknen Wege bereiteten Salmiaks 3 Theile) entwässerte Schwefelsäure setzen.

Der Gyps.

§. 446.

Da wir den *Gyps* (*Calx sulphurica*) (III. 467.) in der Natur in Menge antreffen, so haben wir nicht nöthig, denselben künstlich zu bereiten. Wir haben hier nur zu bemerken, daß er zu gewissen Zwecken gebrannt (d. h. durch gelindes Ausglühen seines KrySTALLISATIONSWASSERS beraubt) werde. (Ebend. Note 2.) Wenn der gebrannte Gyps nachher mit Wasser befeuchtet wird, so zieht er dasselbe begierig an, und erhärtet damit zu einer steinähnlichen Masse, indem das Wasser zu KrySTALLISATIONSEIS, also mit ihm fest wird. Noch härter wird er, wenn man ihn mit etwas ungelöschtem Kalk genau vermengt, und dann mit Wasser begießt.

§. 447.

Das Brennen des Gypses muß mit hinlänglich starkem, doch mäßigem Feuer geschehen, welches lange nicht so stark seyn darf, als bei dem Brennen des Kalks. Ist der Gyps zu schwach gebrannt, so daß er noch KrySTALLisationswasser behalten hat, so zieht er das Wasser nicht begierig genug an, und erhärtet daher nicht schnell und vollkommen genug; ist er zu stark gebrannt (*tod gebrannt*), so hat er eine anfangende Verglasung erlitten, und seine Anziehung zum Wasser noch mehr verloren. Man brennt ihn in offenen Meilern, mit Holz geschichtet, oder in Oefen, die entweder wie die Backöfen gestaltet sind, und vor dem Einsetzen des Gypses geheizt werden, oder wie die Calciniröfen für Pottasche (§. 399.), oder wie die Kalköfen (s. im folg. Hefte: *Kalk*.) Da bei grossen Meilern und Oefen nicht alle Stücke gleichmäfsig geheizt werden können, so muß man nur so stark heizen, daß die den heisseren Ort habenden, bei Meilern inwendig, bei Oefen dem Feuer näher liegenden Stücke gar werden, und die am kühleren Orte liegenden

bei dem folgenden Brande an den heisseren Ort kommen.

§. 448.

Der gebrannte Gyps muss, damit er beim Gebrauche (zum Estrich, zum Kitt, —) das Wasser leicht und gleichmäfsig anziehe, zu feinem Staube zermalmst werden; er wird gepocht, gemahlen und gesiebt.

5.

Das Bittersalz.

§. 449.

Das *Bittersalz* (*Sal amarum*) (III. 493.) oder die *schwefelsaure Magnesia* wird aus Mineralwässern, welche dasselbe reichlich und ohne beträchtliche Quantität fremder Salze enthalten, durch Abdampfung und Abkühlung gewonnen. So das *Ebshamer Salz* aus dem Wasser zu Ebsham in England, das *Seidschützer* aus dem zu Seidschütz in Böhmen.

Nehemias Grew bereitete dieses Salz zuerst aus dem *Ebshamer Wasser* im Jahre 1675.

§. 450.

Man kann aber dasselbe Salz aus der Mutterlauge von Meerwasser oder solchen Salzfoolen gewinnen, welche *salzsaure Magnesia* enthalten. Man setze derselben so viel Schwefelsäure zu, als nach angestellten Probeversuchen im Kleinen hinreichend ist, die *salzsaure Magnesia* ganz in *schwefelsaure Magnesia* zu verwandeln, und krySTALLISIRE diese durch Abdampfen und Abkühlen. Die Salzsäure wird dabei frei, und lässt sich zugleich gewinnen, wenn die Mischung in einem Destillationsapparate geschieht. Allein nur im Kleinen geht dieses leicht an, indem man dabei eine Tubulatretorte und schon vor dem Proceß daran gekittete Vorlage gebrauchen kann; im Großen hat es viele Schwierigkeit.

In England macht man das Bittersalz schon lange aus der Mutterlauge des Meerwassers und einiger Salzfoolen, und so wohlfeil, daß die Fabriken, in denen man es aus den Bitterwässern, welche selbst *salzsaure Magnesia* enthalten, verfertigte, eingehen mußten. J. Brown (über das *Epsomsalz* in den *philos. Transact.* XXXII. überf. in *Crell's chem. Archiv.* II. S. 175.) nennt Hoy als den Erfinder dieser Methode, erwähnt aber des Zusatzes der Schwefelsäure nicht.

Das auf diese Weise bereitete Bittersalz wird gemeiniglich an der Luft *feucht*, von der salzsauren Magnesia, die es noch enthält (III. 590.), da hingegen reines Bittersalz trocken bleibt, und zerfällt (III. 493.).

Oft wird auch Glaubersalz für Bittersalz ausgegeben (R. Lentilius vom engl. Purgirsalze aus den *Abh. der kais. Akad. der Naturforscher* übers. in *Crell's chem. Archiv*. II. S. 42.); Fabrikanten, welche dem Glaubersalze das Ansehen von Bittersalz geben wollen, schlagen die Lauge, nachdem sie zum KrySTALLisationspuncte ist abgedampft worden, vor der Abkühlung mit Ruthen, damit kleine KrySTALLE entstehen, welche das Ansehen der gewöhnlichen des Bittersalzes haben. Man kann aber den Betrug leicht entdecken, indem die Auflösung des Bittersalzes auf das Zugießen von Ammoniak oder Kali Magnesia fallen läßt, die des Glaubersalzes hingegen klar bleibt.

6.

Der Alaun.

§. 451.

Da der *Alaun* (III. 500.) schon gebildet in der Natur sehr selten ist (III. 502.), so muß er, zur Anwendung in der Färberei,
zur

zur Bereitung des Berlinerblaus, der Lakfarben u. s. w. künstlich bereitet werden *); Dazu dienen die *Alaunschiefer* (*Schistus aluminaris*) und andere *Alaunerze* †), welche noch nicht fertigen Alaun, sondern Thonerde und Schwefel, meist geschwefeltes Eisen (*Schwefelkies*) enthalten, der, indem er sich oxydirt, zu Schwefelsäure wird, und sodann mit der Thonerde (und Kali) Alaun zusammensetzt. Die meisten Alaunerze sind beträchtlich mit Erdharz durchdrungen, das in einigen halb verkohlt ist.

*) Man nannte sonst den künstlichen Alaun *Alumen Rocchae* oder *rocchum*, von der Stadt Rocchä (Edeffa) in Syrien, wo derselbe schon lange bereitet wurde, ehe man in Europa die Alaunbereitung kannte. In einigen Büchern heißt er *Alumen rupeum*; indem man jenen Namen irrig von Rochelle (*Rupes*) abgeleitet hat.

†) Zu den reichhaltigsten Alaunerzen in Deutschland gehört das auf dem Eisenberge bei Großalmeroda in Hessen brechende, welches, 4 bis 5 Lachter mächtig; das Dach eines braunen Kohlenflözes ausmacht. Der Centner des gerösteten giebt 50 bis 40 Pfund Alaun:

§. 452.

Die Oxydation des Schwefels in den Alaunerzen erfolgt durch die Wirkung der

atmosphärischen Luft, vorzüglich ihrer Feuchtigkeit. Sie verwittern (I. 185.), wenn sie derselben ausgesetzt werden, d. h. sie verlieren durch Entstehung des Salzes in ihnen ihr Ansehen und ihren Zusammenhang, werden mürbe, zerfallen, bekommen Salzbeschlag und einen herben Geschmack. Diejenigen, welche bloß Schwefel, oder bei dem Schwefelkiese beträchtlich Erdharz enthalten, verwittern ohne Vorbereitung nicht, indem der bloße Schwefel der Erhitzung bedarf, um das Oxygene aus der Luft anzuziehen, und das Erdharz erst durch Erhitzung zerstört werden muß, weil es den Schwefel und die Thonerde umhüllet, und sowohl die Wirkung der Luft auf den Schwefel, als des Schwefels auf die Thonerde verhindert. Die meisten Alaunerze müssen daher *geröstet*, d. h. mäßig erhitzt werden.

Der Grad der Hitze, welcher den Alaunerzen gegeben werden muß, ist nach Beschaffenheit derselben verschieden. Je mehr Erdharz sie enthalten, desto stärker müssen sie erhitzt werden, um dieses zu zerstören. In Schweden röstet man die Alaunerze auf folgende Weise. Auf eine Reihe angezündeter Reisigbündel legt man den in kleine Stücke zerschlagenen frischen Alaunschiefer, ungefähr einen halben Fuß hoch; nachdem sie verbrannt sind, legt

man auf den frischen Schiefer eine ungefähr eben so hohe Lage von schon gerösteten und ausgelaugten Alaunschieferstücken; auf diese legt man wieder Reifgebündel, und eine gleiche Lage rohen Alaunschiefer u. s. w. in hinlänglichen Zwischenzeiten Schicht auf Schicht, etwa 8 Schichten über einander, mit gehöriger Regierung des Feuers, so dass zwar das Holz verbrennt, die Alaunerze gut durchgeheizt werden und Schwefeldampf von sich geben, aber das Feuer nicht zu heftig wird und in lodernde Flammen ausbricht, weil zu grosse Hitze den Schwefel als Schwefel, oder als kaum entstandene unvollkommene Schwefelsäure, verflüchtigen, auch wohl gar die erdigsten Theile in anfangenden Fluss bringen könnte, so dass die Erze zusammenfiutern und zum Auslaugen untauglich würden. Bergman *de confect. alum.* §. 6. In *opusc.* I. p. 282. Wenn einmaliges Rösten das Erdharz nicht völlig zerstört, so muss es wiederholt werden. Auf dem Alaunwerke zu Garphytte wird in dazu eingerichteten, von Rinman erfundenen, Oefen das sehr erdharzige Alaunerz bei dem Versieden der Lauge als Brennmaterial gebraucht. Bergman eb. S. 283.

§. 453.

Die (hinlänglich gerösteten) Alaunerze werden auf einem festen thonigten Boden in länglichte dachförmige Haufen, welche drei bis vier Fuss breit, eben so hoch und

von willkührlicher Länge find, auf einander gehäuft, kürzere oder längere Zeit der freien Luft ausgesetzt. Es ist zweckmäfsig, sie unter einem auf Pfählen ruhenden Obdache liegen zu lassen, um den Regen und Schnee abzuhalten, wenn nicht dafür gesorgt ist, dafs die vom Regen und Schneewasser entstehende Lauge gesammelt werden kann.

Je stärker sie geröstet find, in desto kürzerer Zeit verwittern sie. Einige Alaunerze bedürfen, wenn sie hinlänglich geröstet find, des Verwitterns weiter gar nicht. Ein gleichmäfsiges Verfahren läfst sich hier nicht vorschreiben. An jedem Orte mufs durch Versuche ausgemacht werden, welches das beste sey: stärker oder schwächer zu rösten, kürzere oder längere Zeit zu verwittern.

§. 454.

Sie werden darauf *ausgelaugt*. Dies geschieht auf einigen Alaunwerken, wo die Erze ohne Obdach liegen, durch das Regen- und Schneewasser, welches dann von dem Haufen in einen um die Haufen gezogenen mit Schiefer oder einem andern harten Steine ausgelegten Graben und aus diesem in eine Grube fließt. Besser aber legt man die vorher unter einem Obdache verwitterten

Alaunerze in Gruben, welche mit Mauerwerk oder Dielen ausgefüllt sind, leitet kaltes Wasser auf sie, und nachdem dasselbe in einer Grube einige Tage gestanden, aus dieser auf andere Alaunerze, bis die Lauge hinlänglich gesättiget (*siedwürdig*) ist. Auf die einmal ausgelaugten Erze wird frisches Wasser geleitet, und dieses wiederholt, bis das letzte nichts beträchtliches mehr auszieht; die so entstehenden schwachen Laugen werden dann zum Auslaugen der frischen Haufen gebraucht und dadurch verstärkt. Die ganz ausgelaugten Erze werden, wenn sie noch unzerstörten Schwefel enthalten, ferner der Verwitterung übergeben, auch wohl, wenn sie noch Erdharz enthalten, nochmals geröstet, und so weiter benutzt.

§. 455.

Es ist sehr nützlich, die Lauge, ehe man sie versiedet, einige Zeit in offenen hölzernen Gefäßen an der Luft stehen zu lassen, theils, damit sie durch Verdunstung des Wassers noch mehr entwässert werde, theils, damit sie die eingemengten Thon- und Ochertheilchen völlig absetze.

Die Dorngradirung läßt sich, wie beim Kochsalze, hier nicht anbringen, weil die rohe Lauge, entweder vom Kali des gerösteten Alaunerzes, oder von dem des verbrannten Rößtholzes schon etwas fertigen Alaun enthält, der wegen seiner Schwerauflöslichkeit an den Gradirwänden sich absetzen würde. Auch die Eisgradirung läßt sich nicht anwenden, weil der Alaun das Gefrieren des Wassers, in dem er aufgelöst ist, wenig oder gar nicht hindert.

§. 456.

Die so erhaltene Lauge (*Rohlauge*) enthält bloß *schwefelsaure Thonerde*; daher muß, um Alaun zu erhalten, etwas zugesetzt werden, das *Kali* oder *Ammoniak* enthält (III. 501.), und auf den Alaunsiedereien im Allgemeinen mit dem unschicklichen Namen *Fluss* bezeichnet zu werden pflegt. Dieser Fluss dient nicht bloß, wie man sonst gemeint hat, dazu, die überschüssige Säure zu sättigen, sondern ist zur Bildung des Alauns wesentlich nöthig.

Auf den meisten Alaunsiedereien wird *Aschenlauge* angewandt, welche dann (Pflanzen-) Kali hergiebt: auf einigen wendet man *Harn* an, der vermöge seines Ammoniaks wirkt, welches in ihm, wenn er noch nicht gefault hat, zwar mit Phosphorsaure verbunden ist, aber demungeachtet wegen der näheren Verwand-

schaft sich mit der Schwefelsäure verbinden kann. Allein der mit Harn gemachte Alaun wird in der Färberei weniger geschätzt, als der mit Aschenlauge gemachte, weil er die Farben weniger erhöht, und insbesondere das mit ihm gemachte Roth ins Violette spielt.

Etwas weniges Alaun giebt auch schon die Rohlauge, aber nur vermöge des *Kali*, welches in dem gerösteten Alaunerze selbst enthalten, oder von der Asche des zum Rösten angewandten Holzes beigemenget war.

§. 457.

Das Abdampfen (*Verfieden*) der Lauge geschieht, noch ehe Fluß zugesetzt worden, in bleiernen Kesseln oder Pfannen, weil dieselbe das Blei nicht leicht angreift, und, wenn es ja geschieht, der entstehende Bleivitriol, als sehr schwerauflöslich, niederschlägt, da hingegen das Eisen von der Alaunlauge beträchtlich angegriffen wird, und sie daher verunreiniget.

Von den Pfannen gilt übrigens eben das, was oben (§. 398.) von den Pottaschenpfannen gesagt ist. — Die Blätter der Pfannen werden einzeln in hölzerne Rahmen gegossen, die mit recht trockenem feinen Sande angefüllt sind, und recht horizontal liegen, damit die Scheiben gleich dick werden. Das im Tiegel fließende Blei wird mit Fett bedeckt, damit es sich nicht oxydire, weil das Bleioxyd, als

Staub, den Gufs ungleich, höckrig und löchrig macht. Die Fugen der Blätter werden mit Schnellloth aus Blei und Zinn genau verlöthet.

Die Einrichtung des Ofens kann hier eben so, wie bei den Salzpflanzen seyn. S. unten. Kochsalz.

§. 458.

Man leitet die Lauge aus den Laugebehältern in Gefäße, deren eines oder mehrere sich über jeder Pfanne befindet, und aus welchem immerfort so viel Lauge nachtröpfelt, als aus der Pfanne verdampft. Zu Anfang giebt man Siedhitze, je mehr aber die Lauge entwässert wird, desto mehr muß die Hitze gemäßigt werden, um Verlust an Salz durch Verspritzung oder Verflüchtigung zu verhüten. Man setzt das Abdampfen fort, bis die Lauge fähig ist, mit Zusatz des Flusses sich zu krySTALLISIREN: dann läßt man sie durch Rinnen in hölzerne Kästen (*Kühlkästen*) fließen, in welchen man die nöthige Quantität Fluß (§. 456.) zusetzt. Aus diesen läßt man sie, um sie schneller abzukühlen, in andere Kästen (*Rührkästen*), und rührt sie mit hölzernen Krücken so lange, bis der entstandene Alaun in kleinen KrySTALLEN (*Alaunmehl*) niederfällt.

Wie viel Fluss man der ganzen Lauge zusetzen müsse, findet man, indem man einer kleinen in ein kleines Gefäß abgegossenen Quantität derselben so viel Fluss zusetzt, dass der Alaun sich hinlänglich krySTALLISIRT, und dann daraus die Quantität für die ganze Lauge berechnet. Allgemein lässt sich dieses nicht bestimmen, weil die rohe Lauge schon aus dem Alaunerze oder von der Asche des Röstholzes Kali bei sich haben kann.

Wie weit man die rohe Lauge durch Abdampfung einengen müsse, ehe man ihr zur KrySTALLISATION Fluss zusetzt, wird am besten durchs Aräometer (VIII. 44.) bestimmt, nachdem man sich vorher durch Versuche belehrt hat, wie groß das specifische Gewicht der Lauge seyn müsse (1090 bis 1100), um mit Fluss eine hinlänglich beträchtliche Menge Alaunmehl zu geben. Nach dem Schwimmen eines Eies auf der Lauge es zu bestimmen, wie gewöhnlich geschieht, ist trüglich, da es dabei sehr verschieden ist, ob das Ei viel oder wenig aus dem Spiegel herausragt.

Das Rühren im Rührkasten muss fortgesetzt werden, so lange noch Alaunmehl fällt; da man aber in den großen Kästen dieses nicht wohl wahrnehmen kann, so muss man von der noch flüssigen Lauge einige Pfunde zur Probe ausschöpfen, und in einem kleinen Gefäße rühren, um wahrzunehmen, ob noch Alaunmehl fällt. Wenn Vitriol in der Lauge

ist, so muss man sich hüten, nicht so lange zu rühren, bis auch dieser (*grün Mehl*) niederfällt.

§. 459.

Man lässet von dem gefallenen Alaunmehl die noch nicht ganz erkaltete Mutterlauge sogleich (ehe noch Vitriol anschiessen kann) in einen andern Behälter (*Sumpfkasten*) ab, nimmt das Alaunmehl mit hölzernen Schaufeln heraus, und bewahrt es in einem hölzernen Kasten auf, der im Boden kleine Löcher hat, damit die noch anhängende Mutterlauge abfließen kann. In diesen wird es noch, so viel als nöthig ist, mit kaltem Wasser abgewaschen.

Es ist zweckmäfsig, eine Alaunhütte so anzulegen, dass die Pfannen am höchsten, und so allmählig die Kühl - Rühr - und Sumpfkasten niedriger liegen, damit ohne das beschwerliche Ausschöpfen blofs durch Rinnen die Lauge aus einem Behälter in den andern hinübergeführt werden kann.

§. 460.

Das Alaunmehl wird wieder in hinlänglichem kochenden Wasser aufgelöst, die erhaltene Lauge abgedampft, bis die an einen eingetauchten Spahn sich ansetzende Auflösung sogleich erhärtet, in Fässer (*Wachs-*

gefäße), welche die Gestalt eines abgekürzten Kegels haben, nämlich unten am Boden schmaler als in der Mündung ($2 : 3$), und höher als in der Mündung breit ($3 : 2$), recht dicht gefugt, mit hölzernen Reifen gebunden sind, und über dem Boden ein Zapfloch zum Ablassen der Mutterlauge haben, abgelassen. In diesen muß sie ganz ruhig stehen, und abkühlen, woauf nach mehreren Tagen der Alaun in großen Krytallen sich ansetzt. Damit nicht aller am Boden und an den Wänden sich ansetze, dienen kreuzweise eingefügte Stäbe, auch von oben eingefügten Stäben hinabragende hölzerne Haken. Nach vollendeter Krytallisation wird die Mutterlauge abgelassen, die mittleren Krytallen werden von den Stäben abgebrochen, und die Wachsgefäße umgestürzt, damit die an den Wänden und am Boden befindlichen Krytalle herausfallen.

Wenn das zuerst erhaltene Alaunmehl noch viel Vitriol enthält, so muß diese Krytallisation zweimal vorgenommen werden, so daß man von den entstandenen Krytallen die Mutterlauge abläßt, die Krytalle nochmals auflöst, und die davon entstehende Lauge erst in die Wachsgefäße läßt. Man nennt alsdenn die erstere Krytallisation das *Lautermachen*.

Die aus den Wachsgefäßen abgelassene Mutterlauge (*Wachsbrühe*) wird dem folgenden Versieden roher Lauge wieder zugeetzt.

§. 461.

Die meisten Alaunerze sind beträchtlich eisenhaltig, geben daher, weil der sich oxydirende Schwefel sich auch mit dem Eisen derselben verbindet, *eisenhaltigen* Alaun. Wenn das Alaunerz viel Schwefelkies enthält, so wird dasselbe erst auf *Eisenvitriol*, nachher auf *Alaun* benutzt, wobei es zu Statten kommt, daß zwar der (schon Kali enthaltende) Alaun schwerauflöslicher als der Vitriol, aber die schwefelsaure Thonerde, (bevor ihr Kali zugeetzt worden), leichtauflöslicher ist, als der Vitriol. Man läßt daher die rohe Lauge, (der noch kein Fluß zugeetzt worden,) erst zu Vitriol krySTALLISIREN, läßt von den VitriolkrySTALLEN die Mutterlauge ab, setzt nun dieser Fluß zu, und macht sie durch Abdampfen und Abkühlen zu Alaun.

Bei diesem Verfahren wird der Vitriol thonerdehaltig, wenn die Lauge schon zu weit abgedampft ist. Man muß den Grad nach dem vortheilhaftesten spec. Gewicht, und dieses nach Versuchen zu bestimmen suchen. Nach *Lampadius* Versuchen (S. 12.) krySTALLISIRTE sich in

der Rohlauge von 1,358 spec. Gewicht thonerdefreier Vitriol; in der von größerem spec. Gewicht wurde er schon thonerdehaltig. Man dampfe daher die Rohlauge nur bis zu diesem Grade ab; der in der Mutterlauge des Vitriols noch bleibende Vitriol kann von dem aus dieser nachher zu gewinnenden Alaun durch Waschen mit kaltem Wasser leichter abgeschieden werden, als der Vitriol von der Thonerde befreiet werden kann, S. unten *Eisen-Vitriol* in der *Metallurgie*.

§. 462.

Wenn hingegen der Lauge schwefelsaurer Thonerde schon Kali zugesetzt ist, so krySTALLISIRT der schon entstandene Alaun sich viel eher, als das mit ihm in der Lauge enthaltene schwefelsaure Eisensalz, zumal das, welches schon im höheren Grade oxydirt (*Ferricum sulphuricum*) ist. Daher bleibt dieses in der Mutterlauge der Alaunkrystalle; und daher ist der Alaun des ersten Anschusses viel reiner von Eisen, als der, welcher mit dem zweiten Anschusse sich krySTALLISIRT, wenn die Mutterlauge weiter abgedampft, dann nochmals abgekühlt wird u. s. w.

Man pflegt jedoch auf den Alaunfiedereien die erste Mutterlauge mit dem dritten Theile oder der Hälfte roher Lauge wieder zu versetzen und weiter einzufieden. Man sollte aber den

daraus erhaltenen Alaun, als eine unreinere Sorte von dem des ersten Abschusses absondern.

Wenn die Alaunlauge noch Eisen als Eisenvitriol enthält, so muss man sich bei der Abkühlung nicht nur sehr hüten, so lange zu rühren, bis auch der Vitriol niederfällt, sondern auch die Mutterlauge bei Zeiten ablassen. Man bemerkt dieses an der Probe (§. 458. Note).

§. 463.

Bei dem häufigen Gebrauche des Alauns in der Färberei hat man zu feinen und hellen Farben, dann zu anderen chemischen Arbeiten, bei denen das Eisen nachtheilig ist, einen reineren Alaun nöthig. Durch wiederholtes Auflösen in heißem Wasser, und KrySTALLISIREN durch Abdampfen und Abkühlen kann man den Alaun immer mehr *reinigen*, indem der sich krySTALLISIRENDE Alaun dadurch immer reiner wird, dass das leichtauflöslichere schwefelsaure Eisensalz in der Mutterlauge bleibt. Je mehr Wasser man zur Auflösung nimmt, desto weniger Alaun schießt bei der Abkühlung an, desto reiner ist aber auch derselbe, weil dann die Mutterlauge desto verdünnter ist, mithin die an den KrySTALLEN hängenden Theile derselben desto weniger Eisensalz enthalten.

Um die Lauge des Alauns schon vor dem Verfieden einigermaassen vom Eisen zu befreien, ist es nützlich, sie in weiten Gefässen lange stehen zu lassen, indem dann das darin enthaltene Eisenoxyd immer mehr sich oxydirt, und daher niederfällt.

Nach Bergman (*de confect. alum.* §. 12. p. 309.) soll man, um die Mutterlauge vom Eisen zu befreien, sie mit getrocknetem eisenfreien Thon vermengen, um dadurch das Eisenoxyd auszuscheiden, und einen reineren Alaun zu erhalten. Man muss dabei die Lauge lange genug stehen lassen, indem, je länger sie der Luft ausgesetzt ist, desto mehr das Eisen oxydirt wird, desto leichter daher der Thonerde weicht und niederfällt. Der bloße Zusatz hatte bei Lampadius Versuchen (S. 15.) nicht den erwünschten Erfolg. Indessen kann dieses Verfahren den nachmaligen Zusatz von Kali oder Ammoniak nicht entbehrlich machen, indem eines von beiden wesentlich zum Alaun gehört.

Uebrigens ist auch der *eisenhaltige* Alaun in der Färberei zu den dunklen Farben brauchbar, denen doch Eisenvitriol zugeetzt werden muss.

§. 464.

Ein vorzüglich reiner Alaun ist der *römische* (*Alumen romanum*), den man auf dem Alaunwerke von La Tolfa bei Civita

vecchia aus einem Alaunerze bereitet, das bloß aus Thon und Schwefel, ohne Eisen, mit ein wenig Kali besteht (III. 502.).

Dieses Alaunerz, oder besser schwefelhaltige Thon, wird in runden aus granitähnlicher Lava gebauten Oefen geröstet, welche die Gestalt eines abgestumpften Kegels haben, 4 bis 5 Fuß breit, 5 bis 6 Fuß tief, sind, so daß man zu unterst Holz legt und anzündet, dann das Alaunerz darauf legt, und in Gestalt eines abgekürzten Kegels darauf thümt, das Holz so lange im Brennen erhält, bis die Flamme weiß wird, und man den Dunst der schweflichten Säure riecht. Nachdem der Ofen erkaltet ist, legt man die Erzstücke um, so daß die, welche in der Mitte lagen, nach dem Rande des Ofens, und die, welche am Rande lagen, nach der Mitte kommen, und röstet sie nun zum zweitenmale. Man hält sie für hinlänglich geröstet, wenn sie so mürbe geworden sind, daß sie sich mit der Hand zerbrechen lassen: die schwarzen, wenn sie roth werden. Sie werden dann auf freie unbedeckte Plätze gelegt, um welche Gräben gezogen sind; und einige Wochen lang täglich einigemal mit Wasser befeuchtet, bis sie aufschwellen, locker werden; und einen röthlichen Beschlag bekommen. Dann werden sie in Wasser gekocht; die entstehende Lauge, nachdem sie durch Ruhe sich einigermaßen geklärt hat, wird in hölzerne Gefäße abgezapft u. s. w. Da man die Lauge nicht durchseihet; so enthält sie eine roth=

röthliche, noch zu prüfende, Erde, welche sich dann an die Krystalle hängt, so dafs diese damit bedeckt sind. Diese Erde löset sich aber, wenn man den römischen Alaun in Wasser auflöset, nicht mit auf, so dafs die durchgeseihete Lauge ganz farbenlos ist, und wenn man mit diesem Alaun nach §. 463. verfährt, so erhält man einen vorzüglich reinen Alaun. J. J. Ferber's *Briefe aus Welschland über natürl. Merkwürdigkeiten dieses Landes*. Prag 1773. 8. 15ter Brief. S. 258 fgg. Nach seiner Angabe gebraucht man zum Versieden des Alauns kupferne Kessel; nach Fougereux haben diese bleierne Boden, nach Mazeas sind sie ganz von Blei. Bergman *de confect. alum.* §. 8. p. 294.

Der *Alaun von Solfatara* wird aus einer weissen Erde gewonnen, welche auf der Ebene der Solfatara gefunden wird, und den Alaun schon gebildet, nach Bergman 8 Procent, mit 4 Procent Thonerde und 88 Procent Kie- felerde, enthält. Sie entsteht aus einer schwar- zen Lava, welche von den in der Solfatara hervorbrechenden Dünsten der schweflichten Säure mürbe gemacht und zum Theile in Alaun verwandelt wird. Diese Erde wird in bleiernen Kesseln mit Wasser ausgelaugt, in- dem man diese in den heissen Boden eingräbt; man nimmt die von Zeit zu Zeit sich bilden- den Krystalle heraus, löset sie in einem trich- terförmigen steinernen Gefässe wieder in Was- ser auf, dampft die Lauge bei der Wärme des Bodens ab, und krySTALLISIRT sie.

§. 465.

Man erkennt einen vom Eisen reinen Alaun 1) an der Weisse der Kry stallen und der Auflösung, 2) daran, daß er, der freien Luft ausgesetzt, nur einen ganz weissen, nicht einen gelben Beschlag bekommt, 3) daran, daß die mit Ammoniak aus ihm gefällte Thonerde weiss ist, 4) daran, daß reine Blutlauge keinen blauen Niederschlag aus ihm fället.

§. 466.

Die Erzeugung des Alauns läst sich auch ganz durch die Kunst bewirken, indem man reinen weissen Thon den Dünsten des brennenden Schwefels aussetzt, und sie nachher wie geröstete Alaunerze behandelt.

Chaptal (*observations sur la manière de former l'alun par la combinaison directe de ses principes constituans* in den *Annales de chimie*. III. p. 46.) hat diese Methode zuerst vorgeschlagen und ausgeführt. Er läst in Zimmern, deren Wände mit Dielen bekleidet und mit Harz überzogen sind, den Boden mit Thon bedecken, dann in den Zimmern Schwefel mit Salpeter verbrennen (§. 337.). Den dadurch zu säurenden Thon läst er erst mit Wasser zu Kugeln machen, diese schwach brennen und darauf zerstampfen. — Lampadius hat gezeigt, daß

dieser Proceß sich wohlfeiler und kürzer machen läßt, wenn man Schwefelkies (2 Theile) mit Thon (1 Theil) und Wasser zu Kugeln vermengt röstet und dann verwittern läßt. Die sich entbindenden schweflichtsauren Dämpfe liefs er von anderen Thonkugeln in einem Kanal des Ofens auffangen. Aus 1 Centner Kies erhielt er 3 Pfund 5 Loth Alaun. *Samml. prakt. chem. Abh.* III. Dresd. 1800. S. 91.

§. 467.

Wenn die Mutterlauge des Alauns beträchtlich viel Magnesia, also Bittersalz enthält, so schlage man, um dieses zu gewinnen, mit Calx carbonica die noch darin befindliche Thonerde und Eisen nieder, dampfe die durchgeseihete Lauge so weit ab, daß sie zur KrySTALLISATION des Bittersalzes fertig ist, und lasse sie abkühlen. Der entstandene Gyps fällt theils schon anfangs nieder, theils setzt er bei der Abdampfung sich ab, da hingegen das sehr leichtauflösliche Bittersalz bis zuletzt in der Lauge bleibt.

*

*

*

Torb. Bergman de confectione aluminis in I. Opusc. phys. chem. I. Lips. 1778. 8. Monnet traité de la vitriolification et alumination. Amst. 1769. 12. J. P. Ries prakt. Abhandlung von den Eigenschaften und Zubereitungen des Alauns.

Marburg 1785. 8. Th. Ph. von Hagen Beschreibung der Stadt Freienwalde, des dasigen Gesundbrunnens und Alaunwerks. Berlin 1784. 4. W. A. Lampadius Versuche über die Vitriolalaunsiederey. In f. Samml. prakt. chem. Abh. I. Dresd. 1795. S. 1.

7.

Der Salpeter.

§. 468.

Da der natürliche Salpeter (III. 543.), welcher in Europa angetroffen wird, zu der grossen Quantität, in welcher derselbe, als Arzneimittel, zur Bereitung des Scheidewassers, — vollends zu der ungeheuren Quantität, in welcher er zur Bereitung des Schießpulvers erfordert wird, bei weitem nicht hinreicht, und selbst die in einigen Ländern zu einem höchst drückenden Regal gewordene Einsammlung desselben durch Aufgraben des Bodens der Viehställe, der Bauernhäuser, — die Einfuhr des ostindischen bei weitem nicht entbehrlieh macht, so hat man schon seit geraumer Zeit angefangen, Salpeterpflanzungen und damit verbundene Sal-

peterfabriken anzulegen, durch deren Ertrag das Bedürfnis des ausländischen zwar noch nicht aufgehoben, aber doch beträchtlich vermindert wird.

§. 469.

In den Salpeterpflanzungen wird der Salpeter doch nicht eigentlich durch die Kunst erzeugt, sondern nur die Natur veranlaßt, ihn zu erzeugen (VI. 1798.). Man lasse vegetabilische und thierische Stoffe, die man als mancherlei Abfall umsonst oder wohlfeil haben kann, Unkraut u. a. ausgegätete Pflanzen von Gärten und Feldern, weggeworfene Theile und Abfall vom Garten- gewächs aus den Küchen, schlechtes Stroh, Mist, Schwämme, Moos, Farnkräuter, — Hornschnitzel von Drechslern, unnützen Abfall von Fleisch, zerstücktes Aas, — Wasser- schlamm, — in großen Haufen faulen. Sowohl vegetabilische als thierische Stoffe geben bei der Verwesung Salpeter, doch scheinen die thierischen, vielleicht wegen des reichlicheren Azote oder Nitrogene die Erzeugung desselben sehr zu begünstigen. Daher ist es auch sehr wirksam, die Haufen, in denen die Stoffe faulen, mit Harn, vorzüglich mit Kuhharn, oder Jauche von

Kuhmist, zu begiessen. Nachdem diese Stoffe verfault und beinahe zu Dammerde geworden sind (*Salpetererde*), mache man aus denselben die *Salpeterhaufen*, in denen dann nach und nach (binnen einem bis drei Jahren) der Salpeter entsteht.

Da der Salpeter eigentlich erst in der Verwesung, noch nicht in der Fäulnis entsteht, so ist es sehr zweckmässig, die erst *faulenden* und die schon *verwesenden* Stoffe nicht zu vermengen, sondern von einander abgesondert zu erhalten, für jede besondere Haufen zu haben, und die eigentlichen Salpeterhaufen erst aus den Faulungshaufen zu bilden. *Erde aus Viehställen* kann sogleich zu den Salpeterhaufen genommen werden.

Die Faulungshaufen sowohl als die Salpeterhaufen, müssen von Zeit zu Zeit, etwa alle zwei Monate, einmal umgearbeitet werden, damit die Fäulnis gleichmässig erfolge.

Die Erfahrung lehrt, dass der Zutritt der atmosphärischen Luft die Erzeugung des Salpeters sehr begünstige, doch derselbe nicht gar zu frei seyn dürfe, um nicht die entstehende Salpetersäure durch Beförderung der Verdunstung wieder zu entführen. Die Salpeterhaufen sind daher besser, als die Salpetergruben, doch müssen sie nicht zu klein seyn, hinlängliche Dicke haben. Man giebt ihnen meist die Gestalt viereckigter abgekürzter Pyramiden, so dass jede etwa 20 bis 25 Fuss lang (die Länge

ist willkührlicher) an der Grundfläche 6 bis 8 Fufs breit, oben 2 Fufs breit, dann 5 bis 6 Fufs hoch sey. Aber die dünneren parallel-epipedalischen Haufen (*Salpetermauren*) sind zur Erzeugung des Salpeters besser als dickere, weil bei jenen die Luft besser bis ins Innere wirken kann, und man bei ihnen das Umarbeiten nicht nöthig hat. Auch geben sie viel mehr Oberfläche für die nöthige Berührung der Luft, und nehmen dabei weniger Raum ein.

Es ist nöthig, eine *kalische Basis* den verfaulten Massen beizumengen, welche nicht allein die entstehende Salpetersäure bindet, sondern auch ihre Erzeugung zu befördern scheint. Die durch die Verwesung aus den organischen Körpern selbst sich entmischende Kalkerde ist nicht hinreichend dazu. Gemeiniglich vermengt man daher die Salpetererde mit gemeinem (kohlenfauren) Kalk, und, des wohlfeilern Preises wegen, doch nicht so gut, mit Schutt. Da zum eigentlichen Salpeter Kali erfordert wird, das doch nachher der Lauge bei der Bereitung zugesetzt werden muss, so ist es nützlich, schon den Salpeterhaufen *Asche* zuzusetzen, wiewohl auch dann der Kalk, welcher die Erzeugung des Salpeters so sehr zu begünstigen scheint, nicht weggelassen werden darf. Auch schon *ausgelaugte Asche* kann statt Kalks gebraucht werden, und ist viel wirksamer als blofser Kalk; daher ist es vortheilhaft eine Pottaschenfiederei mit einer Salpeterfabrik

zu verbinden. Vorzüglich brauchbar zu den Salpeterhaufen ist die *Seifensiederasche*, welche aus unvollkommen kohlenfaurem Kalk und den erdigten Theilen der Asche besteht.

Je fetter die Salpetererde ist, d. h. je mehr noch unverwesete saftige, feuchte organische Stoffe sie enthält, desto mehr Kalk und Asche sind zuzusetzen. Dem Maasse nach lasse man den Kalk etwa $\frac{1}{10}$, die Asche etwa $\frac{1}{30}$ der verfaulten Massen betragen. Sie können in einem dazu eingerichteten kastenartigen Schubkarren gemessen werden.

Ungelöschter Kalk scheint nach Lampadius Versuchen (*Chem. Abhandl.* III. S. 86.) die schnellere Verwesung und damit die Entstehung des Salpeters zu befördern. Er vermengte 5 Pfund Abfall von Häuten bei den Gerbern, 4 Pfund Pferdeluder, 1 Pfund Hornschnitzel, 1 Pfund Schaafdünger, 1 Pfund Pferdedünger, 1 Pfund Kuhdünger, $1\frac{1}{4}$ Pfund Moos, $1\frac{1}{4}$ Pfund Unkraut in einem hölzernen Fasse mit 5 Pfund gebrannten Kalks und 2 Centner Wassers, liefs dasselbe in der freien Luft in einem Garten in der Gegend von Prag vom 3. März 1799 bis zum 21. Sept. desselben Jahres stehen und von Zeit zu Zeit umrühren. An diesem Tag war alles zu einer breiartigen Masse verfault, so dafs nur die Hornspäne und einige Pflanzentheilchen noch kenntlich waren. Er erhielt aus der Masse durch Auslaugen mit heifsem Wasser mit dem nöthigen Zusatz von

Aschenlauge 29 Loth Rohsalpeterkry stallen, wobei zwar in Rücksicht auf die Kosten die Quantität des Salpeters zu klein, aber doch merkwürdig ist, dass schon binnen 6 Monaten vom Anfange der Fäulung so viel Salpeter erzeugt worden sey. Fiedler hingegen (*Anweisung* §. 40.) warnt vor dem Gebrauche des lebendigen Kalkes. Am vortheilhaftesten scheint der Kalk zu wirken, wenn er gebrannt war und von selbst an der Luft zerfallen ist.

Die aus den verfaulten Massen entstandene Salpetererde muss mit dem Kalke, der Asche, — genau vermengt und mit so viel Harn, Mistjauche befeuchtet werden, dass sie zusammen backt. Die flacher anlaufenden Haufen, welche unten viel breiter als oben sind, können dann leicht ohne weiteres daraus zusammengeschlagen werden. Um aber Salpetermauren aufzuführen, muss man bretteerne Wände, an eingerammelten Pfählen befestigt, auführen, so dass für jede Salpetermauer zwei und zwei parallel neben einander, so weit von einander entfernt stehen, als die Mauer dick werden soll. Zwischen diese Wände wird die Erde nach und nach geschüttet, und von unten auf so festgestampft, dass, nachdem die Bretterwände weggenommen werden, die Mauer für sich fest steht.

Jeder Salpeterhaufen muss auf einem dichten, festen und trocknen Boden, am besten auf einem Gemäuer ruhen, das sich einen oder

zwei Fuß hoch über den übrigen Boden erhebt, damit der entstehende Salpeter nicht in die Erde dringe. Auch muß kein beträchtliches Wasser in der Nähe seyn.

Man legt sie am besten so an, daß sie von Morgen gegen Abend streichen, weil der meiste Regen von Abend kommt und dann nur die Kante trifft.

Sie müssen parallel neben einander mit so viel, 4 bis 5 Fuß Zwischenraum aufgeführt werden, daß man zur Verrichtung der nöthigen Arbeiten Raum hat.

Die Salpeterhaufen liegen am besten unter einem *Schoppen*, vorzüglich deswegen, damit sie vor Regen und Schnee geschützt sind, dann aber auch, weil Schatten die Erzeugung des Salpeters zu begünstigen scheint, obwohl nach *Weber* (S. 43.) die Sonne der Erzeugung des Salpeters nicht hinderlich seyn soll. Der Schoppen muß nicht hoch, bis an das Dach etwa 6 Fuß hoch, um nicht all zu luftig zu seyn, und Läden haben, deren einer an der Seite, woher der Wind nicht kommt, offen gelassen wird. In Ermangelung eines Schoppens muß jede Salpeterwand mit einer *Strohhaube* bedeckt werden, die an jeder Seite nur einen Fuß vorspringt. Wo man nicht schon alte Gebäude hat, und die Baumaterialien kostbar sind, ist man genöthigt, sich bloß dieser Strohhauben zu bedienen.

Die schon fertigen Salpeterhaufen müssen nicht mehr mit Harn, Mistjauche u. d. g. begossen werden; obwohl alle organische faulende Materien vortreflich taugen, um die Muttererde des Salpeters zu geben, so sind sie doch nicht unmittelbar zur Erzeugung des Salpeters dienlich, vielmehr hinderlich. Daher giebt auch kein Salpeterhaufen Salpeter, so lange er noch zu fett ist. Da aber Feuchtigkeit zur Erzeugung des Salpeters wesentlich nöthig ist, so befeuchte man sie bloß mit Wasser, oder besser mit schwacher Aschenlauge, theils mit schwacher Salpeterlauge.

Da die Schwefelsäure den Salpeter zersetzt (III. 570.), so müssen keine schwefelsaure Dämpfe in der Nähe einer Salpeteranlage Statt finden. Man muß auch vitriolische Wasser zur Begießung der Salpeterhaufen vermeiden.

§. 470.

Wenn der entstandene Salpeter in den Salpeterhaufen sich durch weissen Beschlag, der hie und da an ihrer Oberfläche auswittert, durch den Geschmack und durch Auslaugen hinlänglich verräth, so wird die Salpetererde mit Schaufeln ausgestochen, in große Bottiche geworfen und in diesen mit kaltem Wasser *ausgelaugt*.

Durch das Auslaugen mit heißem Wasser wird die Lauge zwar sogleich stärker, allein auch

schmieriger; und da der Kalksalpeter sehr leichtauflöslich ist, so ist kaltes Wasser hinreichend.

Zum Auslaugen dienen Fässer mit doppeltem Boden, wie bei der Pottasche (§. 397.).

Man prüfe dabei die Lauge, wie die Soole beim Kochsalze, mit einer dazu eingerichteten *Salpeterspindel*, und sehe darnach, dass sie wenigstens 12 Procent Salpeter halte.

Durch Nachwaschen der einmal ausgelaugten Erde erhält man schwache Lauge, die man durch Aufgießen auf frische Salpetererde verstärkt.

Wenn die von einem Bottiche ablaufende Lauge noch nicht genug Salpeter hält, so muß man sie in einen zweiten leiten u. s. w.

§. 471.

Da aber diese Lauge ganz oder größtentheils aus Kalksalpeter, theils auch wohl aus Talk- und Thonsalpeter besteht, so muß derselben *Kali* zugesetzt werden, um diesen in eigentlichen Salpeter zu verwandeln.

Gemeiniglich leitet man die Lauge von der Salpetererde auf *Holzafche*, wobei, am besten wie bei dem Auslaugen der Afche zur Bereitung der Pottasche verfahren werden kann (§. 397.). Es ist aber ohne Zweifel besser, die Afche besonders auszulaugen, und die Kalilauge der Kalksalpeterlauge zuzusetzen, 1) weil sich nur

so das rechte Verhältniß treffen läßt, 2) weil viel Salpeterlauge in der Asche hängen bleibt, oder durch Nachwaschen dieselbe sehr verdünnt wird, 3) weil das Kali der Asche bei weitem leichter und vortheilhafter durch bloßes Wasser als durch Salpeterlauge ausgezogen wird. Man könnte dagegen einwenden, daß durch die dabei Statt findende grössere Wassermenge der Aufwand an Brennmaterial vergrößert würde, allein dieser würde nicht allein durch jene Vortheile ersetzt werden, sondern ist auch wirklich nicht beträchtlich grösser, weil dagegen die Kalksalpeterlauge bei dieser Methode so stark, als bei kaltem Wasser möglich, gesättigt werden darf, da hingegen, wenn man sie durch Asche leitet, es nachtheilig wäre, sie stark zu machen, indem sie dann aus Mangel an Wasser einen grossen Theil des entstandenen kalischen Salpeters in der Asche sitzen lassen würde.

Die gemeinen Salpetersieder meinen, die Asche diene bloß zur Tilgung der fettigen Theile, welche die rohe Salpeterlauge hat. Allein sie wird erfordert, um das zum Salpeter nöthige Kali herzugeben. Indessen kann sie allerdings auch zu jenem Zwecke dienen, und daher das Durchseihen der Lauge durch Asche allerdings nützlich seyn, wenn man dazu nicht lieber die Kohle (§. 477.) anwenden will.

Auf den Salpetersiedereien wird gewöhnlich so viel Asche zur Lauge genommen, als

man nach einigemal angestellten Versuchen für hinreichend hält. Da aber sowohl der Kaligehalt der Asche, als auch der des Kalksalpeters verschieden ist, indem einiger schon mehr, einiger weniger fertigen Kalisalpeter bei sich hat, so darf man die Quantität nicht allgemein bestimmen, sondern muß jedesmal so viel Kalilauge zusetzen, bis die Salpeterlauge, wenn man etwas davon klar durchseihet, nicht mehr getrübt wird (*sich nicht mehr bricht*).

Das *Kali sulphuricum*, welches in der Asche enthalten ist, wird ebenfalls durch den Kalksalpeter zersetzt, so daß auch dieses Salpeter giebt.

§. 472.

Die fertige Salpeterlauge wird dann in kupfernen Kesseln, besser in flachen Pfannen (§. 398.), *abgedampft*, bis sie, zur Krytallisation in der Abkühlung, hinlänglich entwässert ist.

Anfangs muß die Lauge bis zum völligen Sieden erhitzt werden, damit sie aufschäume und eingemengte Unreinigkeiten, die mit dem Schaume oben aufkommen, mit einem Schaumlöffel abgenommen werden können. Wird sie dadurch nicht hinlänglich klar, so muß man sie abklären (VIII. 20.): meist wird dazu Tischlerleim (auf den Centner Salpeter 5 Quentchen, die in einigen Pfunden Wassers aufgelöst werden,) genommen; Ochsenblut scheint jedoch ver-

möge seines gerinnbareren Eiweißstoffs dazu besser zu seyn.

Sobald aber die Lauge klar ist, muß sie nur bis beinahe zum Sieden heiss erhalten werden, nicht völlig fieden, weil, wenn sie siedet, jener Nachtheil der Verspritzung und mechanischen Verflüchtigung (§. 324.) eintritt, welcher letztere bei dem Salpeter vorzüglich stark zu seyn scheint (Lavoisier in den *Annales de Chimie*. XV. p. 245.). Trommsdorff's (*Journal der Pharm.* III. 1. S. 149.) Versuche zeigen, daß die Verflüchtigung nur mechanisch sey. Daher ist es zweckmässig, drei verschiedene Kessel zum Abdampfen so zu stellen, daß sie von einem Feuer geheizt werden, der erste am heissesten, der dritte am kühlfsten steht. In dem ersten muß die Lauge aufkochen, aus diesem wird sie durch einen Zapfhahn, der einen Zoll über dem Boden steht, nach und nach in den zweiten gelassen u. s. w.

Um zu prüfen, ob die Lauge hinlänglich entwässert sey, schöpfe man in einem eisernen Löffel einige Lothe heraus, und stelle diesen an einen eben so kühlen Ort, als derjenige ist, an welchem die Wachsgefäße stehen. Man sieht alsdenn, ob nach Verhältniß schon genug Salpeter sich krySTALLISIRT, d. h. so viel, daß noch oben genug flüssige Mutterlauge bleibt, in der die KrySTALLE sich regelmässig bilden können. Man muß jedoch bei dieser Probe

darauf rechnen, dass eine so kleine Quantität schneller und völliger durchkältet wird, als mehrere Centner in einem grossen Wachsgesässe, dass daher nachher bei der KrySTALLISATION im Grossen mehr Mutterlauge bleibt, als bei der Probe. Meist macht man die Probe nur so, dass man einige Tropfen auf ein kaltes Blech fallen lässt: wenn diese ganz erstarren, so dass man sie von der Stelle schieben kann, ohne dass sie zerbrechen, so hält man die Lauge für hinlänglich entwässert. — Man muss hier allemal auch auf die Jahreszeit und Witterung Rücksicht nehmen, bei kalter Witterung minder entwässern, und umgekehrt.

Wenn die Lauge viel *Kochsalz* oder *Digestivsalz* hält, so wird sich dieses, wenn die Lauge bis beinahe zum KrySTALLISATIONSPUNCTE abgedampft ist, zum Theile schon krySTALLISIREN und niederfallen, während der Salpeter, (der im heissen Wasser viel leichtauflöslicher ist, als im kalten,) noch aufgelöst bleibt. Uebrigens aber bleiben diese Salze, nachdem der Salpeter durch Abkühlung sich krySTALLISIRT hat, grösstentheils in der Mutterlauge.

§. 473.

Nachdem die Lauge hinlänglich entwässert ist, lässt man sie in die hölzernen *Wachsgesässe*, kyLINDRISCH - oder ovalrunde Fässer, welche anderthalb bis drei Fuss weit, zwei bis drei Fuss hoch sind, bis einige Zolle über

über dem Boden eingelegte Stäbe, dicht über dem Boden jedes einen Hahn haben, und auf Dreifüßsen einige Fuß hoch stehen. Nach einem bis zwei Tagen, nachdem die Lauge hinlänglich abgekühlt, und die KrySTALLISATION erfolgt ist, läßt man die Mutterlauge ab. Nachdem auch die an den KrySTALLen noch hängende abgetrieft ist, bricht man sie heraus: sie heißen *roher Salpeter* oder *Salpeter vom ersten Sude*.

Das Ablassen der Lauge aus dem letzten Kessel geschieht am bequemsten durch eine hölzerne Rinne. Da sie nicht völlig klar ist, so läßt man sie gemeiniglich durch ein Seihezeug von Filz laufen, das auf einer Unterlage (*Laugenstuhl*) liegt. Rinne, Seihezeug und Wachsgesäße müssen nicht zu kalt seyn, damit nicht die erste Lauge, zu schnell erkaltet, kleine unordentliche KrySTALLE absetze.

Wenn nicht genug Kali zugegeben ist, so setzt sich in den Wachsgesäßen eine schmierige Masse (*Schmand*) zu Boden, die aus *Calx nitrica*, *Calx muriatica*, — u. a. erdigten Salzen besteht.

§. 474.

Die ausgelaugte Salpetererde wird wieder zu Salpeterhaufen aufgehäuft, und kann nach einigen Jahren wieder eben so viel neuen Salpeter geben, als vorher. Hinge-

gen ist es sehr nachtheilig, die Mutterlauge als irrig sogenannte Hecklauge wieder auf die Salpeterhaufen zu gießen. Sie enthält zwar noch etwas Salpeter, aber beträchtlich viel Digestivsalz oder Kochsalz, und daher wird die Quantität dieses fremden Salzes in den Salpeterhaufen dadurch immer mehr vergrößert.

Hingegen scheint es allerdings nützlich und die Erzeugung des Salpeters sehr zu vermehren, wenn man die Salpeterhaufen mit schwacher Lauge von *reinem Salpeter* begießt.

§. 475.

Der rohe Salpeter wird durch nochmaliges Auflösen in etwas mehr als gleichviel siedenden Wassers, und folgendes Abkühlen der Auflösung *gereinigt*, indem der dann sich krySTALLISIRENDE Salpeter (*geläuterter, raffinirter Salpeter, Salpeter vom zweiten Sude.*) einen beträchtlichen Theil des ihm noch anhängenden Digestivsalzes und anderer Unreinigkeiten in dem abzugießenden flüssig bleibenden Theile der Lauge zurückläßt. Dieses beruhet darauf, daß der Salpeter viel mehr kaltes Wasser, als siedendheißes erfordert, weswegen der größte Theil desselben bei der Abkühlung der Auf-

lösung sich herauskrystallisirt, das Digestivsalz, Kochsalz, — hingegen nicht viel mehr kaltes, als siedendheißes Wasser erfordern, weswegen der größte Theil derselben in der Lauge aufgelöset bleibt.

§. 476.

Da auch dieser Salpeter noch nicht ganz rein ist, so muß er zu gewissen Zwecken zum Arzneigebrauch, zur Bereitung des reinen Kali (§. 406.), der reinen Salpetersäure (§. 347.), auch zur Bereitung des Schießpulvers, auf die gleiche Weise nochmals gereinigt werden (*Salpeter vom dritten Sude, zweimal geläuterter Salpeter*). Je öfter man dies Verfahren wiederholt, desto reiner wird der Salpeter, weil bei jedesmaliger neuen Auflösung ein Theil des Digestivsalzes und anderer leichtauflöslicher fremden Stoffe in der Lauge aufgelöset zurückbleibt.

Wenn man in der Arzneikunst *Nitrum depuratum* verschreibt, so versteht man diesen.

Beaumé (über die Reinigung des Salpeters in den *Annales de Chimie*. XVII. p. 84. überf. in *Crell's chem. Annalen*. 1798. I. S. 308.) reinigte den Salpeter durch Abwaschen. Hundert Unzen wusch er dreimal, jedesmal mit 16 Unzen kalten Wassers ab.

§. 477.

Die fettigen und färbenden Theile der rohen Salpeterlauge werden am leichtesten und vollkommensten durch Kohlenstaub weggenommen (VI. 1462.). Die Kohlen werden dazu in einem grossen Kohlfeuer erst so lange gebrannt, bis sie stark glühen; dann sucht man diejenigen aus, welche auf ihrer ganzen Oberfläche glühend sind, und keine Flamme mehr geben, legt sie einzeln auseinander, dass sie verlöschen, und stampft sie zu Pulver. Ein Theil Kohlenstaub gegen 10 Theile Salpeter sind zur Entfärbung beinahe, zwei Theile völlig hinreichend. Allein die letztere Quantität ist zu gross, in so fern sie zu viel von der Salpeterlauge zurückhält.

Gadolin in *Crell's chem. Annalen*. 1791. I. S.518. Lowitz ebend. 1792. II. S.506. Lampadius am unt. ang. Ort. S.68.

Man wende dieses Mittel an, ehe noch die Aschenlauge zugesetzt ist, um nichts vom schon fertigen Salpeter zu verlieren.

Auch den *Alaun* fanden Gadolin und Lowitz nützlich, und schon in kleiner Quantität. 30 Gran Alaun machen die braunrothe Auflösung von 2 Unzen schon weingelb. Allein unvermeidlich wird der Salpeter durch

dieses fremde Salz verunreinigt, wenn gleich nur in kleiner Quantität.

§. 478.

Einen *reinen* Salpeter erkennt man 1) an den ansehnlichen prismatischen Krystallen, an und zwischen denen sich keine Würfel zeigen. 2) Daran, daß er auf glühenden Kohlen rasch verpufft, ohne hinterher zu knistern. 3) Daran, daß seine Auflösung weder von kohlenfaurem Kali, noch von Silbersalpeter getrübt wird. 4) Daran, daß er an der Luft trocken bleibt. Wenn er noch *Digestivsalz* oder *Kochsalz* enthält, so zeigt sich dieses bei der KrySTALLISATION im Würfeln, am besten, wenn man den Salpeter in dem zwiefachen seines Gewichts Wasser auflöst, durch Abkühlung krySTALLISIRT, und die abgegoßene Mutterlauge gelinde abdampfen läßt; auch knistert er dann auf glühenden Kohlen, und seine Auflösung läßt auf das Zutropfeln von der des Silberalpeters Hornsilber fallen (IV. 880.). Wenn er noch *Kalksalpeter* enthält, so läßt seine Auflösung auf das Zutropfeln von der des kohlenfauren Kali kohlenfauren Kalk fallen (III. 444.).

*

*

*

Joh. Christ. Simon *die Kunst Salpeter zu machen, und Scheidewasser zu brennen.* Dresd. 1771. 8. J. A. Weber *vollständige theoretische und praktische Abhandlung von dem Salpeter und der Zeugung desselben.* Tübingen 1779. 8. (C. F. Reufs) *Beob., Versuche und Erfahrungen über des Salpeters vortheilhafteste Verfertigungsarten.* Tübingen 1783. 8. Erste Fortl. 1785. 8. Carl. Wilh. Fiedler's *Anweisung zur vortheilhaften Salpeterzeugung.* Cassel 1786. 8. W. A. Lampadius *Bemerk. und Versuche über den Salpeter in dess. Samml. prakt. chem. Abh.* Dresd. 1800. III. N. IV. J. B. Trommsdorff's *allgemein verständliche Anleitung Salpeter zu bereiten.* Erfurt 1802. 8.

Recueil de memoires et de pièces sur la formation et la fabrication du salpêtre. Paris 1786. 4.

8.

Der würflichte Salpeter.

§. 479.

Den würflichten Salpeter (*Nitrum cubicum*) (III. 545.) zu bereiten, sättige man reine Salpetersäure (§. 347. 349.) mit reinem Natrum, und lasse die Lauge in gelinder Wärme langsam verdunsten. Ihn durch Abkühlung zu krySTALLISIREN, geht nicht wohl

an, weil er wenig mehr kaltes als heisses Wasser zur Auflösung erfordert.

Man kann ihn allenfalls auch so bereiten, dass man Kochsalz in einer Retorte mit Salpetersäure übergiesst, und die dadurch ausgeschiedene Salzsaure abdestillirt (III. 602.). Allein man muss dabei ein Uebermaass von Salpetersäure anwenden, und dennoch wird der entstehende würflichte Salpeter nicht rein, sondern mit Kochsalz verunreinigt. — Auch erhält man würflichten Salpeter, wenn man in eine Auflösung von Kalksalpeter so lange eine Auflösung von Glaubersalz tröpfelt, als noch etwas (Gyps) fällt, die Lauge dann abdampfen lässt, worauf sich anfangs noch etwas Gyps, nachher Rhomboidalsalpeter krySTALLISIRT. Trommsdorff's Versuche mit dem Rhomboidalsalpeter. In f. Journal der Pharm. II. 2. S. 153.

9.

Der flammende Salpeter.

§. 480.

Den *flammenden Salpeter* (*Nitrum flammans*) (III. 549.) setzt man aus reiner Salpetersäure und reinem Ammoniak zusammen, und krySTALLISIRT die Lauge durch Abdam-

pfen und Abkühlen, weil er doch beträchtlich weniger heißes Wasser, als kaltes, zur Auflösung nöthig hat. Da er aber sehr leichtauflöslich ist, so muß man die Lauge so weit entwässern, daß sie beinahe schon anfängt, dicklich zu werden.

10.

Das Digestivsalz.

§. 481.

Das *Digestivsalz* (*Sal digestivum Sylvii*) (III. 574.) wird als Rückstand gewonnen, indem man aus Salmiak das Ammoniak mit Kali austreibt (§. 422. 423.). Man muß es im Wasser auflösen und durch Abdampfen in gelinder Wärme krySTALLISIREN, da denn das überschüssige Kali in der Mutterlauge bleibt.

Das Kochsalz.

§. 482.

Da dieses Salz (III. 576.), als das gemeinnützigste aller Salze, von der Natur selbst in den Salzsoolen, im Meere und als festes Mineral (*Steinsalz*, *Salzsteine*,) (III. 577.), uns in ungeheurer Menge dargeboten wird, so haben wir nur nöthig, es von den fremden Stoffen zu scheiden, mit denen es gemischt oder gemengt ist.

A. Gewinnung aus den Salzsoolen.

§. 483.

Dass ein Wasser Kochsalz enthalte, ver räth 1) der Geschmack, obwohl dieser bei sehr armen Soolen nur schwach ist, 2) die Prüfung mit Silbersalpeter (X. 260.) oder besser Silbervitriol (X. 261.), 3) die Abdampfung, indem, wenn das Wasser in gelinder Wärme verdunstet, Kochsalz zurückbleibt (S. unten §. 488.).

§. 484.

Die *Löthigkeit*, d. h. den Gehalt einer Soole an Kochsalz rechnet man auf den verschiedenen Salzwerken nach verschiedenen Einheiten *). Am besten bestimmt man sie nach Hundertheilen, so daß eine Soole z. E. zehnlöthig heißt, wenn sie in hundert Loth Soole zehn Loth Salz enthält. Es ist aber bei dieser Bestimmung in jedem Falle der Gehalt an Salz überhaupt und der Gehalt an reinem Kochsalze wohl zu unterscheiden.

Auf einigen Salinen rechnet man die Löthigkeit nach der Quantität Salz, die in einer *Kanne* enthalten ist, welche ungefähr 4 Pfund reines Wasser enthält. In *Halle* nennt man die reichste Soole daselbst sechszehnlöthig, weil eine dortige Kanne derselben 16 Loth Salz enthält. Auf anderen rechnet man die Löthigkeit nach Pfunden, und nennt eine Soole dreilöthig, wenn sie im Pfunde Soole 3 Loth Salz enthält. An vielen Orten rechnet man nach Graden der Spindelscale, die aber wieder sehr verschiedene Bestimmung haben, und nennt die Soole zweigrädig, dreigrädig. —

§. 485.

Die Löthigkeit einer Soole misst man gemeiniglich mit der *Salzwage* oder *Salzspindel*, einem Aräometer (VIII. 46.), wel-

ches nach dem Gehalte einer aus reinem Wasser und reinem Kochsalze bestehenden Lauge eingerichtet, und nach der auf dem Salzwerke eingeführten Einheit für eine angenommene Normaltemperatur abgetheilt ist. Man nennt diese Probe die *hydrostatische Probe*.

Am zweckmässigsten ist es, die Salzspindel nach Hunderttheilen abzutheilen, so dass dieselbe anzeigt, wie viel Kochsalz in hundert Theilen Soole enthalten sey. Man verfertige sie im allgemeinen nach VIII. 46., und mache die ganze Spindel gerade so schwer, dass sie in reinem (destillirten) Wasser bis beinahe an das obere Ende einfinkt. Man bemerke an einer parallel mit der Axe der Spindel herabgehenden geraden Linie die Gränze, bis zu welcher sie einfinkt, mit — — — 0

Man mache dann eine Auflösung von genau 95 Theilen reinen Wassers und 5 Theilen reinen Kochsalzes, und bezeichne die Gränze, bis zu welcher die Spindel in dieselbe einfinkt, mit — — — — — 5

Man mache ferner eine Auflösung aus genau 90 Theilen reinen Wassers und 10 Theilen reinen Kochsalzes, und bezeichne die Gränze, bis zu welcher die Spindel in dieselbe einfinkt, mit — — — — — 10

Auf dieselbe Weise findet man die Punkte 15
20
25

Die Zwischenräume zwischen den Puncten 0, 5, 10, 15, 20, 25 theile man geometrisch in gleiche Theile ab, weil man bei diesen kleinen Unterschieden damit weniger fehlen kann, als wenn man für jedes Hunderttheil mehr eine neue Auflösung bereiten, und das dazu gehörende Einsenkungspunct durch Einsenkung der Spindel finden wollte.

So hat man an der Salzspindel eine Scale von 0 bis 25; allenfalls kann man noch das Punct 26 für 26löthige Soole bestimmen; sie weiter zu führen, ist nicht nöthig, weil 26 Loth Kochsalz in mittlerer Temperatur $75\frac{42}{100}$ Loth Wasser zur Auflösung erfordern, folglich 100 Loth Soole kaum über 26 Loth Kochsalz halten können, so dafs man selbst stark gradirte Soolen damit messen kann.

Uebrigens ist es, wie bei andern Aräometern dieser Art, besser, zwei Spindeln, eine leichtere, deren Scale von 0 bis 14, und eine schwerere zu haben, deren Scale von 14 bis 26 geht, damit der Hals nicht zu lang werde (VIII. 46.).

Für den gemeinen Gebrauch kann man hier *messingene* Spindeln gebrauchen, weil die gläsernen sehr zerbrechlich sind.

§. 486.

In Ermangelung einer Salzspindel läßt der Salzgehalt sich durch eine andere hydrostatische Probe finden, indem man nur

das *specifische Gewicht* der Soole mit der hydrostatifchen Wage oder einem allgemeinen Aräometer untersucht. Dazu ist aber nöthig, dafs man aus zuvor genau angestellten Versuchen bestimme, wie grofs das specifische Gewicht einer einlöthigen, zweilöthigen Soole u. s. w. sey.

Lambert (*hist. de l'acad. de Berlin.* 1762. p. 27. Ueb. im neuen Hamburg. Mag. VIII. S. 483.), Watson (*Philos. transact.* LX. p. 325. Beckmann's *phys. ökon. Bibl.* III. S. 432.), Langsdorf (*Salzwerkskunde.* V. S. 39.) haben nach Versuchen und Berechnungen Tabellen geliefert, welche zu dieser hydrostatifchen Probe dienen können. Langsdorf hat nach Wild's Versuchen folgende Tabelle für 12° Reaum. berechnet:

Löthigkeit der Soole	Specif. Gewicht
-------------------------	--------------------

0	1,000
1	1,006
2	1,013
3	1,019
4	1,026
5	1,033
6	1,040
7	1,046
8	1,053
9	1,060
10	1,067
11	1,074
12	1,081
13	1,088
14	1,095
15	1,102
16	1,109
17	1,116
18	1,123
19	1,131
20	1,138
21	1,145
22	1,152
23	1,160
24	1,167
25	1,174
26	1,182

§. 487.

Allein die *hydrostatische Probe* kann den Kochsalzgehalt einer natürlichen Soole nur ohngefähr zeigen, weil die Scalen der Salzspindeln nach einer Auflösung von reinem Kochsalze abgetheilt, so auch alle jene Tabellen nur nach Auflösungen reinen Kochsalzes abgefaßt sind, und die Soolen außer diesem noch *Gyps*, *kohlenfauren Kalk*, *salzsauren Kalk*, oder *salzsaure Magnesia*, theils auch *Glauberfals* enthalten. Daher ist zur genauen Bestimmung der Löthigkeit einer Soole die chemische Analyse nöthig. Indessen dient doch die Salzspindel dazu, zu untersuchen, ob eine Soole zu verschiedener Zeit stärker oder schwächer geworden, auch wie viel sie durch das Gradiren verstärkt worden sey.

Glauberfals und *salzsaure Magnesia*, — oder *Bitterfals* und *salzsaure Magnesia*, — oder *salzsaure Kalkerde* und *salzsaure Magnesia*, — können in einem Wasser zusammen bestehen; aber nicht *Glauberfals* und *salzsaure Kalkerde*, weil sie einander zersetzen, und in *Gyps* und *Kochsalz* verwandeln würden. So auch nicht *Bitterfals* und *salzsaure Kalkerde*, denn sie würden einander in *Gyps* und *salzsaure Magnesia* verwandeln.

§. 488.

Die *chemische Probe* kann auf verschiedene Weise geschehen, und es ist zweckmäßig, bei einer Soole mehrere Methoden anzuwenden, damit die Resultate einander zur Prüfung und Berichtigung dienen.

Erste Methode. 1. Man dampfe 100 Loth Soole (nach einem angenommenen, doch nicht zu kleinen Probir - Gewichte, z. E. 100 Drachmen) in einem Glaskolben nach und nach bis zur Trockne ab. Auf den trocknen Rückstand giesse man die dreifache Quantität reinen Alkohols, lasse diesen einige Tage in mittlerer Temperatur unter öfterem Umrühren darüber stehen, giesse denselben klar ab, und wasche den Rückstand noch einigemal mit eben so viel Alkohol aus. Aus diesen Auflösungen erhält man durch Abdampfung des Alkohols bis zur Trockne das zerfließliche Salz der Soole: *salzsaure Kalkerde* oder *salzsaure Magnesia*.

Man löse dieses Salz wieder in dem doppelten seines Gewichts Wassers auf, und setze der Auflösung mit Abhaltung der Luft so lange klares Kalkwasser zu, als noch etwas fällt. Das niederfallende ist *Magnesia*;
man

man seihe die Flüssigkeit davon ab, wasche sie aus, wäge sie, sättige sie mit reiner Salzsäure, und dampfe das Salz bis zur Trockne ab. So hat man die Quantität der *salzsauren Magnesia*. Schlug das Kalkwasser nichts nieder, so enthält die Soole keine salzsaure Magnesia.

Aus der von der Magnesia abgeseiheten Flüssigkeit fälle man die darin befindliche Kalkerde mit kohlensaurem Kali. Man muß vorher bemerkt haben, wie viel Kalkwasser man zugesetzt hatte: aus der gleichen Quantität Kalkwassers fälle man die darin enthaltene Kalkerde zur Vergleichung, so findet man, wie viel von jener gefällten Kalkerde der Soole, und wie viel dem zugegebenen Kalkwasser zugehört. Die letztere Quantität sättige man mit Salzsäure, und dampfe das Salz bis zur Trockne ab: so hat man die Quantität der *salzsauren Kalkerde*.

Gemeiniglich befindet sich in dieser Alkoholauflösung schon ein wenig Kochsalz; dieses muß man gleich anfangs absondern, wenn es bei der Abdampfung der Auflösung sich in Würfeln absetzt, und der folgenden Auflösung zusetzen.

2. Aus dem unaufgelöseten Rückstande ziehe man mit der vierfachen Quantität Alkohol, den man zuvor mit dem vierten

Theile seines Gewichts Wassers verdünnt hat, in mässiger Hitze, (bei der die Flüssigkeit noch nicht siedet,) das Kochsalz heraus. Man lasse die Hitze nur einige Stunden wirken, setze dann noch ein wenig, etwa den achten Theil der vorher genommenen Quantität Alkohol zu, um die etwa mit aufgelöseten schwefelsauren Salze wieder zu fällen, lasse die Auflösung so viel erkalten, als nur die Jahreszeit gestattet, giesse sie klar ab, und wasche den Rückstand zweimal mit eben so viel so gewässertem Alkohol aus; so erhält man in diesen Auflösungen das *Kochsalz*.

3. Den Rückstand übergiesse man mit dreimal so viel heissem Wasser, als er selber wiegt, lasse die Auflösung auf 10° erkalten, und seihe sie durch. Diese enthält das (sehr leichtauflösliche) *Glaubersalz* oder Bittersalz, und der Rückstand ist der (schwerauflösliche) *Gyps*.

Man kann auch, ehe man das Kochsalz mit gewässertem Weingeist (n. 2.) auflöset, die von n. 1. rückständige Salzmasse mit dem dreifachen ihres Gewichts kalten Wassers übergiessen, und dieses einige Tage unter öfterem Umrühren darauf stehen las-

fen, wobei das Kochsalz und Glaubersalz aufgelöset werden, und der (meiste) Gyps liegen bleibt, die Auflösung durchfeihen und mit gleichviel Alkohol versetzen, um das Glaubersalz wieder niederzuschlagen.

Zweite Methode. 1. Man dampfe die Soole in sehr gelinder Wärme (30° bis 40° R.) ab, bis Kochsalzwürfel erscheinen. Man lasse sie erkalten; wenn die Kochsalzwürfel sich nicht bequem herausnehmen lassen, so setze man wieder so viel kaltes Wasser zu, dafs sie wieder aufgelöset werden, und giesse das noch flüssige von dem abgesetzten Gypse ab.

2. Man dampfe die Soole in sehr gelinder Wärme ferner ab. Es erscheinen nach und nach immer mehr Kochsalzwürfel, die man herausnimmt, oder sich zu Boden setzen läfst. (Nicht allemal gelingt es, alles Kochsalz in Würfeln zu erhalten: oft setzt ein grofser Theil sich als unformte Rinde an den Wänden ab.)

3. Wenn endlich bei fortgesetztem Abdampfen keine Würfel mehr erscheinen, so giesse man die Mutterlauge ab, und setze ihr das doppelte ihres Gewichts Alkohols

zu, welches das darin befindliche Glaubersalz oder Bittersalz niederschlägt, die erdigten salzsauren Salze aber aufgelöset läßt.

Bei beiden Methoden suche man, wo es möglich ist, mit Abgießen, ohne Durchseihen, fertig zu werden, um das Nachwaschen des Seihezeugs zu vermeiden. Wo man aber durchseihen muß, da seihe man durch eine einfache Lage weissen Fließpapiers, die durch einen Glastrichter unterstützt ist, damit nur unbedeutend wenig im Seihezeuge hängen bleibe.

Beiderlei Arbeiten sind übrigens so leicht nicht, als sie scheinen; zumal macht das Abwaschen der schon abgesetzten oder niedergeschlagenen Salze sehr leicht, daß von diesen etwas wieder aufgelöset wird, welches dann die vollkommene Scheidung verhindert.

Außerdem ist bei beiden Methoden noch auf die eingemengten *Erdtheilchen* (Sand, Thon, Kalk, —) und den erdharzigen Stoff Rücksicht zu nehmen. Jene kann man entweder gleich anfangs absondern, indem man die Soole langsam durch einfaches weisses Fließpapier seihet, das man dann mit destillirtem Wasser nachwäscht, oder sie bleiben am Ende liegen, wenn man alles im Alkohol und Wasser auf-

lösliche aufgelöset hat. Den erdharzigen Stoff muß man aus der mit Alkohol gemachten Auflösung abscheiden, indem man diese eintrocknen läßt, und die Salze mit Wasser auflöset, wobei das Harz niederfällt.

Dritte Methode. Diese dient, um die vorigen zu controlliren.

1. Man setze 100 Lothen Soole (verjüngten Gewichts) eine Auflösung von Silbervitriol zu, so lange noch Hornsilber niederfällt. (Wenn die Soole kein schwefelsaures Salz enthält, so kann man sich des Silberfalpers bedienen.) Die Quantität des Niederschlags zeigt ungefähr die der salzsauren Salze in der Soole an. Man sondere nach der ersten Methode das Kochsalz von den erdigten Salzen ab, und fälle wieder aus der Kochsalzauflösung mit Silbervitriol so lange Hornsilber, als noch etwas fällt. Dadurch wird ungefähr das Verhältniß des Kochsalzes zu den erdigten Salzen angezeigt. 100 Gran trocknes krySTALLINISCHES Kochsalz fällen 264 Gran Hornsilber.

2. Man setze anderen 100 Lothen Soole eine Auflösung von salzsaurer Schwererde zu, so lange noch schwefelsaure Schwererde

niederfällt. Die Quantität des Niederschlags zeigt ungefähr die der *schwefelsauren Salze* an. 100 Gran trocknes krySTALLINISCHES Glauberfalz schlagen 76 Gran schwefelsaure Schwererde nieder.

3. Man setze anderen 100 Lothen Soole eine Auflösung von *Kali carbonicum* zu, so lange noch ein Niederschlag erscheint, dessen Quantität auf die der *erdigten Salze* schließen läßt.

4. Man setze anderen 100 Lothen Soole eine Auflösung von *Sauerkleefäure* zu, so lange noch ein Niederschlag erscheint, dessen Quantität die der *Kalkerde* anzeigt. 100 Grane wohl getrocknete *Calx oxalica* zeigen 46 Gran Kalkerde an.

Wenn eine Soole auch *Kohlensäure* oder andere Stoffe enthält, so muß in Rücksicht auf diese nach der in der *Hydurgie* (Zehntes Heft. §. 240. fgg.) gegebenen Vorschrift verfahren werden.

* * *

J. J. Weyhrauch über die verschiedenen Arten, den Gehalt der Salzfoolen zu schätzen, und über die Mittel, denselben zu finden. Grätz 1782. 8.

Muster chemischer Untersuchungen von Salzfoolen sind: Joh. Fried. Westrumb's *Unterf.*

des Mineralsalzwassers bei Meinberg in *deff. kl. phys. chem. Abh. II. 2. Leipz. 1788. S. 67.* Derselben *Untersf. einiger Salzfoolen. in Deff. chem. Abh. I. Hannover 1795. S. 227.* Derselben *Untersf. der muriatischsalinischen Mineralquelle zu Pyrmont. Ebend. III. 1. Hannover 1797. S. 1.* F. A. C. Gren *Untersf. der Salzfoolen des Herzogthums Magdeburg in deff. Journal der Physik. III. 1. S. 33.*

§. 489.

Die Soolen werden aus den Salzbrunnen, in welche sie sich ergießen, durch Pumpen gefördert, von welcher mechanischen Arbeit hier weiter die Rede nicht ist. Soolen, welche nicht unter sechszehnlöthig sind, kann man, bei mäßigem Preise des Brennmaterials und guter Einrichtung der Siedepfannen, sogleich mit hinlänglichem Vortheile versieden (sind *siedwürdig*). Wenn sie aber geringere Löthigkeit haben, so ist es vortheilhafter, sie vorher allmählig (stufenweise) zu entwässern und dadurch zu verstärken (*gradiren*).

Es läßt sich dieses nicht nach der bloßen Löthigkeit absolut bestimmen, sondern es kommt dabei auf den Preis des Brennmaterials, und hingegen auch auf den Preis der Materialien an, die man zu den Gradirwerken braucht.

§. 490.

Zu dieser Entwässerung kann es einigermassen dienen, daß man die Soole in starker Winterkälte gefrieren läßt (*Eisgradirung*). Was gefriert, ist ein Theil ihres Wassers, und was flüssig bleibt, verstärkte Soole. Allein zu geschweigen, daß diese Methode bloß in kalten Ländern und im Winter sich anwenden läßt, so gefriert, zumal eine schwache Soole, in starker Kälte ganz, und bei starken Soolen bleibt immer viel Salzwasser am Eise hängen.

Man benutzt jedoch die Eisgradirung auf der Churfürstlichen Saline zu *Dürrenberg*, und legt die Eistücke, wie man sie aus dem Soolenkasten nimmt, auf einen über dem Kasten stehenden hölzernen Rost, damit die an ihnen hängende Soole ablaufe.

Daß das Kochsalz und der Gyps der Soole einander in der Frostkälte zersetzen, wie *Gren* (*Chemie*. I. §. 816.) meinte, hat man, nach meinen Versuchen (*Crell's chem. Annalen*. 1799. I. S. 555.), nicht zu beforgen. Es geschieht wenigstens in einer Kälte von 13° bis 17° Reaum. nicht. Doch zersetzen, nach *Gren's* Versuchen (*Neues Journal der Physik*. IV. 2. S. 224.), Kochsalz und schwefelsaures Bittersalz in der Frostkälte einander, und würde man also Soolen, welche das letztere Salz enthalten, der Frostkälte nicht aussetzen dürfen.

§. 491.

Alle andere Arten von Gradirung verstärken die Soolen durch *Verdunstung*. Diese hat noch dazu den Nutzen, daß der in den meisten Soolen beträchtlich enthaltene *Gyps* sich grossentheils *absondert* und *krySTALLISIRT*, da sonst aller erst in der Siedpfanne sich absetzen würde.

§. 492.

Wenn eine Soole in einem offenen Behälter steht, so vermindert ihr Wasser sich nach und nach desto mehr, je grössere Oberfläche sie der Luft darbietet, und je wärmer die Luft ist. Man setzt daher in warmen Gegenden die Soolen, (so auch das Meerwasser,) in Gruben, die mit Thon, oder mit Steinen, Dielen, — ausgeschlagen sind, oder in grossen Kästen der Luft aus (*Behältergradirung*). Wenn dabei sehr warmer Sonnenschein wirkt, so erfolgt die Verdunstung ziemlich schnell; man nennt alsdenn dieses Verfahren die *Sonnengradirung*. Wenn aber, wie in kälteren Klimaten, die Sonnenwärme schwächer ist, und oft durch trübes regnigtes Wetter unterbrochen wird, so wirkt diese Methode zu langsam. Uebri-

gens kann diese Methode entweder nur bei trockner Witterung angewandt werden, oder die Behälter müssen ein Obdach haben, unter welchem sie vor dem Regen geschützt sind.

§. 493.

Die *Britschengradirung*, welche darin besteht, daß man die Soole auf einer aus Brettern bestehenden schräg liegenden Bahn (*Britsche*) dünn und langsam abfließen läßt, wodurch man ihr eine große Oberfläche giebt, ist deswegen nicht beträchtlich brauchbar, weil auch bei sehr flach liegender Bahn die Soole nicht lange auf derselben verweilen und daher nicht viel verdunsten kann, wenn sie nicht sehr lang und breit ist, und dann einen großen Platz, auch zu viel Holz an sich und zum Obdach erfordert. Man bedient sich ihrer daher gemeiniglich nur als eines Nebenmittels, indem man die auf dem Dorngradirwerke gradirte Soole, wenn dieses beträchtlich entfernt vom Siedehause und höher als dieses liegt, auf einer hölzernen Bahn in das Siedehaus leitet.

§. 494.

Ungleich wirksamer, als alle diese Gradirungen, ist die *Dorngradirung* oder *Trö-*

pfelgrädigung, welche darin besteht, daß man die Soole durch eine aus Reifern bestehende Wand durchtriefen läßt. Sie tröpfelt dabei langsam von einem Reis auf das andere, bleibt eine Zeitlang an jedem hängen, erhält dadurch eine große Oberfläche, und wird auf diese Weise sehr beträchtlich verstärkt. Zugleich setzt, wegen der Verminderung des Wassers, ein großer Theil des in der Soole enthaltenen Gypses sich an den Reifern ab, und überzieht dieselben als eine krySTALLINISCHE Rinde (*Dornstein*).

Die sinnreiche Erfindung dieser Methode wird einem Arzt in Langensalza, Namens Matthäus Meth, zugeschrieben: doch sollen sie nach anderen Nachrichten schon 1579 zu Nauheim erfunden, und durch Meth 1599 nur benutzt, verbessert und bekannter gemacht worden seyn. Anfangs gebrauchte man Stroh; die Dornen soll ein Freiherr von Beust ums Jahr 1730 eingeführt haben. Langsdorf's *Salzwerkskunde*. V. S. 143. —

Meist sind die Wände gerade. Hr. J. W. Langsdorf hat auf dem Darmstädtischen Salzwerk zu Salzhausen eine kreisrunde eingeführt.

§. 495.

Das beste Material zu den Dorngrädigungen sind Schwarz- oder Weißdornreiser,

(von denen sie auch den Namen hat,) weil sie vermöge der Dornen sich gut zusammenfügen, und doch so gegen einander spreizen, daß sie leicht genug Zwischenräume lassen, auch die Dornen zum Abtriefen sehr bequem sind; wo man aber diese nicht haben kann, nimmt man Wachholder - oder Tannen-, wo auch diese nicht zu haben sind, Birkenreiser, selbst Heide oder Stroh, wiewohl diese viel weniger brauchbar sind. Diese Reiser zu befestigen, so daß sie eine Wand bilden, dient ein Gebälke, das, wie bei Fachwänden, zusammengefügt ist. Die Höhe einer Wand muß, damit die Soole hinlänglich Fall habe, nicht unter 14, doch nicht über 24 bis 28 Fuß *), die Dicke, damit die Soole nicht leicht durch den Wind aus der Wand herausgespritzt werde, nicht unter 4, und damit die Luft genug auf die Soole wirke, nicht über 7 Fuß, und, damit die Tropfen nicht leicht aus der Wand herausfallen, muß die Wand unten etwas dicker, als oben seyn. Die Reiser werden in die Fächer des Gebälkes eingelegt, so daß sie fast horizontal liegen, und desto lockerer, je mehr Dornstein die Soole absetzt. Zum Durchzuge der Luft läßt man hie und da Lücken (*Luftlöcher*), die von

oben nach unten gehen. Man führt am besten zwei solcher Wände parallel neben einander auf, und läßt bei Windstille beide, bei starkem Winde nur eine derselben, diejenige, welche der Wind trifft, gradiren, damit derselbe die Soole aus dieser in die andere treibe, in welcher sie dann durch jene vor dem Winde geschützt ist. Beide Wände müssen von oben vor dem Regen durch ein Dach geschützt seyn, das jedoch den Sonnenschein nicht ganz abhalten darf. Auf einigen Salzwerken steht zu mehrerer Sicherheit noch eine dritte, zwischen beiden, die man dann dünner und etwas lockerer macht: und auf einigen in der Mitte über beiden eine dritte, niedrigere, (höchstens 14 Fuß hohe) (*Dachwand*), welche von dem Dache, auch an den Seiten geschützt wird, indem sie den Raum nützlich ausfüllt, den die beiden Reihen der Dachsparren zwischen sich lassen. Da starke Winde die Soole aus den Wänden jagen, und selbst die Wände umstürzen können, so müssen dieselben so errichtet werden, daß sie nach der Richtung der Winde, welche in der Gegend die stärksten sind, streichen, damit diese die Wände nicht auf den Flächen treffen, sondern zwischen ihnen durchfahren mögen.

*) Ueber 30 bis 32 Fuß dürfte eine Gradirwand schon deswegen nicht hoch seyn, weil eine Pumpe bloßes Wasser nicht höher heben kann. Außerdem aber wird in zu hohen Wänden bei warmer trockner Witterung der untere Theil der Wände zu wenig befeuchtet, so daß ein Theil der Wand unnütz wird; je höher die Wand ist, desto stärker ist, durch Wirkung der freier durchstreichenden Luft, der Verlust an Soole; und zu hohe Wände sind auch der Gefahr des Umsturzes zu sehr ausgesetzt. Langsdorf's Salzwerkskunde. V. S. 145.

§. 496.

Jede solche Gradirwand hat mehrere Abtheilungen (*Fälle*), oder, wie man es nehmen will, es folgen mehrere Gradirwände in einer Linie auf einander. Zu jeder Abtheilung gehört ein hölzerner Kasten, (*Sumpf, Sumpfkasten, Soolenkasten*), der so unter der Wand steht, daß die von den untersten Reifern abtröpfelnde Soole in denselben fällt, und breit genug ist, daß auch verwehete Soole noch zum Theil in ihn fallen muß, und ein Gerinne oder Trog (*Tropfkasten*), welcher über der Wand steht, und durch Hähne die in ihm befindliche Soole auf die Wand herabtriefen läßt. Eine Pumpe hebt das Wasser aus einem Behälter, in dem sich rohe Soole befindet, neben der er-

sten Abtheilung der Gradirwand bis über dieselbe hinauf, und ergießt dieselbe in den ersten Tropfkasten; aus diesem trieft sie auf die erste Gradirwand, und durch diese in den ersten Sumpfkasten. Aus dem Sumpfkasten hebt am andern Ende der Abtheilung eine zweite Pumpe die einmal gradirte Soole in den Tropfkasten der zweiten Abtheilung u. s. w. In den Sumpfkästen setzt die Soole auch noch Gyps ab, der zu Boden fällt (*Salzmutter, Zunder*).

Jede Wand muß ihren eigenen (schmalern) Tropfkasten (Seitengerinne) haben; beider Wände Tropfkasten aber können, ebenfalls durch Hähne, ihre Soole aus einem mittleren, höher liegenden, breiteren Tropfkasten empfangen. Soll nur auf einer Wand gradirt werden, so werden diejenigen Hähne oder dasjenige Gerinne gesperrt, wodurch der Tropfkasten dieser Seite Soole empfängt. Bei der sogenannten *Geschwindstellung* ist die bequeme Einrichtung, vermöge deren bei schneller Aenderung des Winds mit einem Schub eines Gefänges der Tropfkasten einer Wand unter die Abflußöffnungen des obern gemeinschaftlichen Tropfkastens geschoben oder darunter weggezogen werden kann. Noch vorzüglicher scheint die vom Herrn Salzinspector Domes zu Sulbeck gemachte Einrichtung zu seyn, durch welche die sämtlichen Tropfhähne, die sich in den schmalen Seitengerinnen befinden, so-

gleich mit Soole aus den Fangbehältern der Pumpen versorgt, aber auch eben so schnell wieder, durch Schließung eben dieses Hahns abgestellt werden können. Beckmann's *Technologie*. Gött. 1796. S. 453.

§. 497.

Nach und nach werden die Gradirwände durch die Absetzung des Dornsteins (§. 494.) unbrauchbar, indem er die Reiser immer mehr verdickt, die Zwischenräume verengert und endlich ganz versetzt. Man reißt dann die Reiser aus den Fächern heraus, gebraucht den Dornstein zur Verbesserung des Bodens, und füllt die Fächer mit neuen Reisern an. Diese Erneuerung wird desto öfter nöthig, je mehr die Soole Gyps hält.

§. 498.

Wegen dieser Unbequemlichkeit, welche auch die Dorngradirung, zumal, wo die besseren Materialien nicht in der Nähe zu haben sind, kostbarer macht, die ohnedem schon wegen der ungeheuren Länge der Gebäude, des Maschinenwerks bei den Pumpen, die vielen nöthigen Arbeiter, — kostbar wird, und weil man dabei durch den Wind unvermeidlich viel Soole verliert, sucht

sucht man gegenwärtig die Behältergradirung (§. 492.) unter dem Namen der *Tafelgradirung* so zu verbessern, daß sie so wirksam als die *Dorngradirung*, aber weniger kostbar und vortheilhafter wird. Diese Verbesserung besteht darin, die verdunstenden Oberflächen einer ruhig stehenden Soolenmasse durch eine große Anzahl von senkrecht in einer geringen Entfernung übereinander gestellten Behältern zu vervielfältigen, so daß jeder Behälter nur einige Zoll Tiefe hat. Da viele dieser Behälter übereinander stehen, so bedürfen sie eines viel kleineren, sie vor dem Regen schützenden, Daches, als wenn sie nur neben einander ständen.

Diese *Tafelgradirung* hat Hr. Landesdirections-Rath Joseph Baader (*Reichsanzeiger*. 1805. Num. 43.) nach seinen damit bei der kurfürstl. bairischen Saline zu Reichenhall angestellten Versuchen, vorläufig angezeigt, und wird dieselbe in einer daselbst angekündigten Schrift: *vollständige Beschreibung und Abbildung einer neu erfundenen Luftgradirung ohne Dornen, durch welche die armen Salzwasser auf jeder Saline vortheilhafter und mit geringeren Kosten als mittelst der Dornwände veredelt werden können*, gr. 4. näher bekannt machen. Sie erfordert weniger Raum, weniger Anlagskosten, weniger Maschinenwerk, weniger Aufschlagwasser und we-

niger Arbeiter zum Betrieb, als die Dorngradirung: sie ist gegen die den Dornwänden so nachtheilige Wirkung des Regens gesichert, kann bei jedem Winde benutzt werden, ist, weil der Wind allenthalben durchziehen kann, gegen Windstöße gesichert; der sich absondernde Gyps kann hier leichter und ohne das Gebäude zu beschädigen oder die Gradirung zu unterbrechen, weggeschafft werden; die Materialien sind leicht zu erhalten, und die Construction ist so einfach und dauerhaft, dafs in vielen Jahren keine wichtige Reparatur nöthig wird.

Auf den sächsischen Salinen zu Kösen und Artern hat Hr. Bergrath S e n f angefangen, die Behältergradirung noch nach der Dorngradirung zu benutzen, um dadurch die schon fast siedwürdige Soole durch bloße Wirkung der Atmosphäre ferner zu entwässern, so dafs man ohne Versiedung aus ihr einen grossen Theil ihres Kochsalzes, und eben wegen der langsamen Verdunstung in grossen Kry stallen erhält, denen nach Verhältnifs immer weniger Mutterlauge anhängt, als den kleinen. Die Behälter sind länglicht viereckigte kienhölzerne Kasten, 15 Fufs lang, 7 Fufs breit, mit schrägliegendem Boden, so dafs die Seitenwände Trapezia, hinten 2 $\frac{1}{2}$ Fufs, vorn nur 6 Zoll hoch sind. An der hintern hohen Wand ist eine geneigte Borde, auf die man das allmählig sich soggende Salz legt, damit die Mutterlauge ablecke. Jeder Kasten hat eine in Riemen hän-

gende Decke, die beim Regen schnell aufgelegt werden kann. Aus der hintersten höher stehenden Reihe solcher Kästen kann die Soole, nachdem sich noch Gyps in ihr abgesetzt hat, in die folgende tiefer stehende abgelassen werden, wobei ein Sieb die etwa darin schwebenden Unreinigkeiten zurückhält. Nachher hat Hr. BR. Senf diese Vorrichtung noch in verschiedenen Stücken zu verbessern gesucht, zur Ersparung des Holzes Kästen von Gyps angewandt, zur Raumerparung ihnen eine kreisrunde Form gegeben, zur schnellen Bedeckung bewegliche kegelförmige Regenschirme von gefirnister Leinwand angebracht u. s. w. S. Herm b st ä d t's Beschreibung dieser Vorrichtungen (im *neuen Journal der Chemie*. II. 3. S. 319.), welcher übrigens der Elektricität mehr Antheil an dieser Verdunstung zuschreibt, als der Wärme.

§. 499.

Wenn die Soole von Natur siedwürdig ist (§. 489.), oder durch Gradirung siedwürdig (achtzehn - bis zwanzig - löthig) geworden ist (*Laab*), so wird sie im *Siedehause* (*Salzkothe*) durch Abdampfung entwässert (*versotten*). Es ist nicht gut, sie vor dem Versieden zu viel zu entwässern, weil man dann nachher beim Abschäumen zu viel Salz verliert; auch verdunstet von einer schon achtzehnlöthigen Soole das Wasser in der gemei-

nen Temperatur so langsam, dafs es gar nicht vortheilhaft ist, eine so starke noch länger zu gradiren.

Karl Christ. Langsdorf über die vortheilhafteste Löthigkeit der Siedsoole und die damit verbundene Anzahl Gradirungen in den Sammlungen prakt. Bemerk. I. S. 165.

§. 500.

Die Versiedung der Soole geschieht in den Siedepfannen, welche am besten, und heutiges Tages auf den meisten Salzwerken, von Eisen, nicht so gut von Blei oder von Kupfer sind. Ehemals hatte man kleine Pfannen, die nur einige Schuh lang und breit waren; jezt aber hat man die zur Holzersparung viel vortheilhafteren grössern Pfannen eingeführt, welche jedoch am bequemsten, um hinlänglich erhitzt werden zu können, nicht über 32 Fufs lang, und, damit man von beiden langen Seiten genug herüber langen kann, nicht über 14 Fufs breit, und, damit die Hitze leicht genug durchwirke, nur 14 bis 20 Zoll tief, sind. Diese werden aus starken Eisenblechen wasserdicht zusammengefügt, und vernietet. Kleine können aus Gufseisen gegossen werden. Am leichtesten und gewöhnlich macht

man die grossen rechtwinklicht viereckig, obwohl bei ovaler oder kreisrunder Form die Hitze sich gleichmässiger verbreitet.

Es ist zweckmässig, den Boden der Pfanne etwas geneigt zu legen, so dass derselbe über dem Feuerheerde etwas tiefer liegt, und die Pfanne daselbst tiefer (18 Zoll), nach hinten hingegen minder (14 Zoll tief) sey, damit da, wo die stärkste Hitze wirkt, eine höhere Soolenfäule stehe. Langsdorf's *Salzwerksh.* V. S. 252.

§. 501.

Der Ofen, auf welchem eine solche Siedepfanne ruht, ist ein Windofen (VIII. 68.), der, wie alle grosse Oefen, einen festen steinernen Grund und zur Ableitung der Feuchtigkeit die nöthigen Abzöchte haben muss. Feuerheerd und Aschenfall an demselben sind am vordern mittlern Theile desselben unter der Pfanne, ungefähr vier bis sechs Fuss lang, drei bis vier Fuss breit. Der Feuerraum muss eine eiserne dicht schliessende Thür haben, der Feuerheerd, welcher aus einem eisernen Roste besteht, für Holzfeuer 2 bis 3 Fuss, für Steinkohlen - oder Torfffeuer anderthalb bis 2 Fuss vom Pfannenboden entfernt, und der in die Erde vertiefte Aschenfall fünf bis sechs

Fuß hoch seyn. Der ganze übrige Raum unter der Pfanne wird mit einer, am besten aus Ziegelsteinen aufgeführten, Mauer, umgeben, welche, um die Wärme desto besser zusammenzuhalten, aus zwei Wänden, einer inneren und äusseren, besteht, die einen nur einige Zoll breiten, ringsum dicht verschlossenen, nur oben irgendwo eine einzige kleine Oeffnung habenden Zwischenraum zwischen sich haben, der mit Asche ausgeschüttet, oder auch leer gelassen wird, so daß er mit stehender Luft, dem schlechtesten Wärmeleiter, ausgefüllt wird. Diese Mauer muß den Raum unter der Pfanne ganz versperren, so daß bloß an der Hinterseite ein Zugloch bleibt. An beiden langen Seiten des Ofens ruhen auf den Mauern zwei Balken (*Pfannenbäume*), an welchen starke eiserne Haken, welche unter den Boden der Pfanne greifen, befestigt sind: da aber diese nicht hinreichen, den mit dem großen Gewichte der Soole beschwerten Pfannenboden hinlänglich zu unterstützen, so müssen vom Grunde des Ofens steinerne, etwa vier Fuß weit von einander entfernte Pfeiler, oder auch dünne Mauern errichtet werden, welche denselben tragen: die letztern müssen so angelegt werden, daß sie

parallel laufen, aber wechselsweise die eine an der rechten Seite, die andere an der linken des Ofens einen drei Fuß breiten Raum lassen, so daß sie Züge bilden, in denen die heißen Dämpfe bis zum Zugloche fortgeleitet werden. Das Zugloch des Ofens führt entweder gerade zu in einen Rauchfang, der aber besser außer dem Siedehause, als in demselben liegt, damit nicht der Rauch die Arbeiter belästige, noch auf die Soole nachtheilig wirke, oder zur Holzersparung in eine eiserne Zugröhre, welche durch die Trockenkammer geht, um diese zu heizen. Der Aschenfall muß von dem Raume unter der Pfanne ganz abgesondert seyn, bloß durch den Rost mit ihm Gemeinschaft haben, damit die Luft in den Aschenfall, aus diesem durch den Rost in den Feuerraum, so weiter unter der Pfanne fort, und dann zum Zugloche hinausströme.

Auf einigen Salinen ist gar kein Rost, sondern das Feuer brennt auf dem Grunde des Ofens, wie in einem Back- oder Stubenofen.

§. 502.

Nachdem die Siedepfanne mit Soole bis etwa zwei Zolle unter ihrem Rande angefüllt ist, bringt man sie anfangs zum Sie-

den (*Störchen*). Gemeiniglich ist nöthig, sie mit Ochsenblut, (welches frisch seyn muß,) Eiweiss oder Bier zu *klären* (VIII. 20.) *). Der entstehende Schaum muß mit einem Schaumlöffel sogleich abgenommen werden. Wenn die Soole nicht schon sehr stark ist, so wird, nachdem ein Theil verdampft ist, frische nachgefüllt. Sobald die Soole anfängt, Salzkrystalle auf dem Spiegel zu erhalten, (*die Gare zeigt sich, das Salz körnt,*), fährt man zwar mit der Abdampfung fort (§. 323.), weil das Kochsalz nicht viel mehr kaltes als heisses Wasser zur Auflösung erfordert, doch muß die Hitze gemälsigt werden, so dafs die Soole zwar siedend-heifs bleibt, aber nicht mehr merklich siedet, sowohl um mechanische Verflüchtigung des Salzes zu vermeiden, als durch eine langsamere und ruhigere KrySTALLISATION (*Soggen*) **) vollkommnere und grössere Krystalle †) zu erhalten. Wie die Krystalle nach und nach in beträchtlicher Quantität zu Boden fallen, schöpfe man sie mit hölzernen Schaufeln (*Soggestielen*) oder mit eisernen fein durchlöcherten Löffeln heraus, (*wirke das Salz aus*), und schütte sie in kegelförmige Körbe, welche über der Pfanne hängen, so dafs die den KrySTALLen an-

hängende Mutterlauge in die Pfanne zurücktropft.

- *) Einige Soolen sind nämlich schon vor dem Sieden trübe, von eingemengten Thon - oder anderen Erdtheilchen; wenn sie Kohlen Säure und kohlenfauren Kalk enthalten, so werden sie trübe, indem sie erhitzt werden, weil mit dem Entweichen der Kohlen Säure kohlenfaurer Kalk niederfällt (III. 429.). Bei manchen scheint auch aufgelöseter Extractivstoff (VI. 1702.) mit erdharzigem Stoff verbunden, sich während des Kochens auszuscheiden, und schon ohne Zuthun von Ochsenblut u. d. g. Schaum zu bilden.

Der entstehende Schaum muß sogleich weggenommen werden, ehe er sinkt; und von dem sorgfältigen Abschäumen hängt grosten theils die Weiße des zu gewinnenden Salzes ab.

Zugleich ist es nützlich, die sich nieder setzenden Erdtheilchen mit langen Krücken nach den Pfannenborden und dann mit kurzen Krücken herauszuziehen.

Auf einigen Salinen setzt man viereckigte *Setzpfannen* von Eisenblech, die in der Mitte einen senkrechten Stiel zum Anfassen haben, längst dem hintern und den Seitenborden in die Pfanne, in welche die niederfallenden Gyps - u. a. Theilchen niederfallen. Dies vermindert sehr die Ansetzung des Pfannenfeins. Sobald das Salz sogget, werden sie herausgenommen.

**) Zur Bildung vollkommenerer Kry stallen dient auch während der Kry stallisation die Vermeidung alles Luftzuges, weswegen, sobald das Salz anfängt, sich zu soggen, man die Thüren und Fenster des Siedehauses, bis etwa auf eins, verschließen muß.

Langsdorf empfiehlt, die Pfanne mit einem pyramidalischen hölzernen Mantel (*Schwadenfang*) zu bedecken, der nach oben in der Mitte eine Zugröhre hat, damit dadurch der Dampf hinaufgeführt, und die Soole warm erhalten werde. Dieser trägt auch zur ruhigeren und besseren Kry stallisation sehr viel bei. Er muß aber an den beiden langen Seiten Thüren haben, damit man zur Pfanne kommen und das Salz auswirken kann.

†) Die größeren Kry stallen sehen nicht allein besser aus, als die kleineren, sondern sie sind auch reiner, weil sie dem Anhängen der Mutterlauge nicht so viel Oberfläche darbieten. Demohngeachtet sind an einigen Orten die kleineren Kry stalle mehr beliebt, die man durch Unterhaltung stärkerer Hitze gewinnt.

§. 503.

Um in der Siedepfanne immerfort, ohne Unterbrechung, kochen zu können, dienen auf einigen Salzwerken sehr bequem die *Soggepfannen*, welche in Länge und Breite viel kleiner, aber, um schönere Kry stalle zu erhalten, tiefer als die Siedepfannen (30 Zoll

tief) sind, und über dem hintern Theile des Ofens liegen, so daß sie die schwächere Hitze erhalten. Wie die Soole in der Siedepfanne anfängt, Salzkörner zu zeigen, wird, soviel die Soggepfannen fassen können, in diese hinüber geschöpft, und aus diesen das Salz ausgewirkt; in die Siedepfanne aber frische Soole nachgegossen. Es ist dabei gut, wenn noch eine besondere, von demselben Feuer zu heizende, *Wärmpfanne* da ist, damit die frische Soole in dieser vorher gewärmt werden könne, und die Hitze der Soole in der Siedepfanne nicht zu viel schwäche.

§. 504.

Wenn endlich kein Kochsalz mehr anschiefst, so bleibt die *Mutterlauge* oder *Hecklauge* übrig, welche man aus der Pfanne ausschöpft, oder besser durch einen Zapfhahn, der an einer Seite dicht über dem Boden angebracht ist, in einen bloß dazu dienenden hölzernen Behälter (*Bitterkasten*) abläßt. Diese Mutterlauge kann doch noch etwas weniges Kochsalz enthalten, das aber erst durch langsame Verdunstung daraus anschiefst, und, weil ihm die stark eingeengte Mutterlauge anhängt, sehr unrein ist,

Außerdem aber enthält sie eines oder mehrere jener fremden Salze (§. 437.), welche im heißen Wasser zu leichtauflöslich sind, um mit dem Kochsalz anzuschließen.

1. Wenn sie *Glaubersalz* oder (schwefelsaures) *Bittersalz* enthält, so schießen diese aus ihr in der Winterkälte an, und muß man daher die von den im Sommer geschehenen Siedungen übrig gebliebene bis zum nächsten Winter im Bitterkasten stehen lassen (§. 442.).

2. Wenn sie *salzsaure Magnesia* (ohne Kalkerde) enthält, so kann man diese durch Zusatz von Schwefelsäure in schwefelsaure *Magnesia* (*Bittersalz*) verwandeln (§. 450.), oder mit *Ammoniacum carbonicum* die *Magnesia* niederschlagen, und dadurch zugleich *Salmiak* gewinnen. Wenn aber die Soole *Glaubersalz* und *salzsaure Magnesia* hält, so muß man erst das *Glaubersalz* herauskrySTALLISIREN lassen, und nachher aus der davon abgegossenen Flüssigkeit die *Magnesia* fällen.

So wird die Mutterlauge der Soole zu *Friedrichshall* im Herzogthum Hildburghausen erst auf *Glaubersalz*, nachher auf *Magnesia* genutzt.

Die Mutterlauge des Salzwerks zu *Kreuzburg* im Herzogthum *Eisenach* giebt durch bloße KrySTALLISATION (schwefelsaures) Bittersalz.

§. 505.

Da die gypshaltigen Soolen, auch wenn sie beträchtlich gradirt worden, immer noch Gyps enthalten, so setzt sich dieser, wie bei dem Abdampfen der Soole das Wasser derselben immer mehr vermindert wird, in der Pfanne allmählig ab, fällt zu Boden, und wird daselbst durch Anziehung und Druck zu einer dichten Salzmasse (*Pfannenstein*, *Schep*,) verdichtet. Wenn dieser Pfannenstein über zolldick wird, so hindert er die durch das Sieden des Wassers erfolgende unmittelbare Abkühlung des Bodens, so daß dieser zu heiß wird, und daher durchbrennt, die Pfanne Löcher bekommt und Soole durchtropft. Man muß daher den Pfannenstein von Zeit zu Zeit herauschaffen, ehe er zu dick wird: zu diesem Zwecke erhitzt man die Pfanne, nachdem die Mutterlauge abgelassen und die Pfanne erkaltet ist, mit Stroh oder Reisern (*Flackerfeuer*) so weit, daß der Boden über den Siedgrad des Wassers erhitzt wird; die in den Poren des Pfannensteins steckende Feuch-

tigkeit sprengt, indem sie zu Dampf wird, den Pfannenstein hie und da aus einander: dann klopft man denselben mit einem keilförmigen hölzernen Hammer (*Schephammer*) heraus (*steinkruken*).

§. 505. b.

Der Pfannenstein besteht nicht bloß aus Gyps, sondern enthält auch noch Kochsalz, und bei einigen Soolen, z. B. der zu Hildburghausen, beträchtlich viel Glaubersalz, das sich durch Auslaugen mit heißem Wasser und KrySTALLISIREN durch Abkühlen daraus gewinnen läßt. Er kann übrigens sowohl als Gyps, als wegen seiner übrigen Salze, zur Verbesserung des Bodens vortreflich genützt werden. Wenn er viel Kochsalz und kein Glaubersalz hält, ist es vortheilhaft, ihn in die Soolenkasten zu legen, um arme Soolen zu verstärken, weil der Gyps im kalten Wasser nicht leicht aufgelöst, daher bloß das Kochsalz aus ihm herausgezogen wird.

S. Westrumb's Unterf. des Pfannensteins der Pyrmonter Salzsoole in *f. chem. Abhandl.* I. S. 288. von Unger über die beste Benutzung des Pfannensteins auf Salinen in *Crell's chem. Annalen.* 1794. II. S. 483.

§. 506.

Von dem in den Salzkörben (§. 501.) gesammelten Kochsalze muß man, damit so wenig als möglich, die in der Mutterlauge enthaltenen zerfließlichen Salze an ihm hängen bleiben, diese genau abtröpfeln lassen. Nachdem in den Salzkörben nichts mehr von ihm abtröpfelt, wird es in einem stark geheizten Zimmer (*Darrstube, Trockenkammer*) vollends ausgetrocknet. Dieses Zimmer kann durch Röhren geheizt werden, welche aus dem Siedeofen durch dasselbe gehen.

An einigen Orten wird das Salz, indem es noch feucht ist, in länglichte, gemeiniglich achtseitige Prismen (*Salzstöcke*) zusammen geschlagen, und zusammen gepresst, die dann, nachdem sie getrocknet sind, sehr fest und hart zusammen halten.

B. Gewinnung aus dem Meerwasser.

§. 507.

Aus dem Meerwasser, welches sehr reichlich Kochsalz, mit salzsaurem Kalk und salzsaurer Magnesia enthält, kann ganz auf die gleiche Weise das Kochsalz gewonnen werden. In Frankreich, Spanien, Portugall, — hat man eine einfache und sehr wohlfeile,

aber schlechtere Methode, das Kochsalz zu gewinnen, indem man in hinlänglicher Nähe der Küste große Gruben gräbt, und mit Thon ausschlägt: in diese Gruben tritt das Meerwasser bei der Fluth; was die Gruben gefasst haben, bleibt bei der Ebbe darin stehen, und wird durch Kanäle in andere Gruben geleitet, welche die Fluth nicht erreicht. Wie in diesen das Wasser durch Wirkung der Luft und der Sonnenwärme allmählig verdunstet, setzt das Salz sich ab.

Haffenfratz sur le sel marin, la manière, dont il est repandu sur la surface du globe et les differens procedés employés pour l'obtenir in den Annales de Chimie. IX. p.65.

§. 508.

Aber das so gewonnene *Bay Salz* (engl. *Bay salt*) ist nicht allein mit jenen zerfließlichen Salzen, sondern auch mit erdharzigen, erdigten und anderen fremden Stoffen verunreinigt, und sieht daher grau oder bräunlich aus. Es kann aber leicht gereinigt werden, indem man es wieder in Wasser auflöst, durch Ruhe, Seihung, Abklärungsmittel (VIII. 20.), die Auflösung klar macht, und dann übrigens diese Auflösung wie eine Soole behandelt.

Die

Die Holländer raffiniren in Alkmaar, Leiden und Haarlem das Bayfalz, welches sie sich aus Frankreich, Spanien, Portugal, — kommen lassen, indem sie es in Meerwasser auflösen, den gröberen Unrath durch Ruhe sich setzen lassen, dann die Auflösung durch Matten seihen, und wie eine Soole versieden.

§. 509.

Umständlicher und kostspieliger ist es, giebt aber reineres Salz, wenn man das Meerwasser durch Pumpen fördert, und dann, wie eine Soole, nach den vorhin gegebenen Vorschriften behandelt.

So geschieht es auf der Norwegischen Halbinsel *Walloe*. Man fördert das Wasser aus einer Tiefe von 50 Fussen, weil in dieser Tiefe das Wasser viel salzreicher ist, als an der Oberfläche, gradirt es, reichert es noch mit englischem Steinsalz an, und versiedet es.

C. Gewinnung aus dem Steinsalze.

§. 510.

Das *Steinsalz* und die *Salzsteine* (III. 577.) werden aus den Lagern, in denen sie angetroffen werden, bergmännisch gefördert. Einiges Steinsalz ist so rein und weiß, daß es sogleich im gemeinen Leben und in den Künsten, als ein reines Kochsalz, ge-

braucht werden kann. Das unreinere, farbige hingegen muß in Wasser aufgelöst, und diese Auflösung wie eine Soole behandelt werden. Die Salzsteine werden gepocht, zer schlagen, ausgelaugt, und mit der erhaltenen Auflösung wird dann eben so verfahren. Vortheilhaft ist es an einigen Orten, mit Steinsalz arme Soolen, in deren Nähe es wohlfeil zu haben ist, zu verstärken, indem man es in die Soolenkasten legt. Auch ist es an einigen Orten, wo die Förderung des Steinsalzes Schwierigkeiten hat, vortheilhafter, gemeines Wasser in Gruben (*Sinkwerke, Wöhre, Weitungen, Werker*) zu leiten, die man in das Steinsalz haltende Gestein abgeteuft hat, so daß es durch Auflösung des Steinsalzes zu einer Soole wird, diese dann durch Pumpen zu fördern und wie eine natürliche Soole zu versieden.

*

*

*

§. 511.

Ganz *reines* Kochsalz ist vollkommen weiß, hat reinen kochsalzigen Geschmack, bleibt an der Luft, selbst da, wo sie ein wenig feucht ist, trocken, wird in reinem Wasser, ohne Rückstand zu lassen, aufgelö-

set, giebt durch langfames Abdampfen ansehnliche würflichte Kryftalle, und trocknet bis auf den letzten Tropfen seiner Auflösung zu solchen Kryftallen aus, ohne eine schmierige zerfließliche Masse zu geben. Seine Auflösung läßt auf das Zugießen einer Lauge von Kali carbonicum nicht das mindeste fallen. — Das verkäufliche Kochsalz, auch das, welches die besten Salinen liefern, ist nicht ganz rein; läßt bei der Auflösung im Wasser doch ein wenig Rückstand (eingemengte erdigte Theilchen, Staub, auch wohl Selenit,) und auf das Zugießen von Kali carbonicum zu seiner Auflösung etwas wenig Erde (Kalkerde oder Talkerde) fallen; es ist aber desto reiner, und kommt daher in seinen Eigenschaften dem ganz reinen desto näher, je sorgfältiger es bereitet ist.

§. 512.

Zu dieser Bereitung eines reineren Kochsalzes wird erfordert

1. die Soole im Salzbrunnen und bei der Gradirung, auch bei der Versiedung, dann das fertige Kochsalz vor zufälligen Verunreinigungen durch Staub u. a. fremde Körper zu schützen;

2. sie beim Versieden völlig zu klären;
3. das sich foggende Kochsalz auszuwirken, und die Mutterlauge davon so völlig, als möglich ist, ablecken zu lassen (§. 502.).

Auch würde es besser seyn, wenn die Pfanne einmal mit gesättigter Soole angefüllt ist, diese Quantität für sich zu versieden, die davon entstehende Mutterlauge ganz abzulassen, und dann die Pfanne mit frischer Lauge zu füllen. Allein, zur Ersparung an Feurung und Zeit, pflegt man, wenn die Soole in der Pfanne zum Theile versotten ist, und schon ein Theil ihres Kochsalzes sich gefogget hat, frische Soole wieder zuzusetzen, wodurch denn freilich die Quantität der Mutterlauge und der in ihr enthaltenen fremden Stoffe gegen das Kochsalz immer vermehrt wird.

§. 513.

Unreines Salz ist entweder

1. nicht ganz weiß, sondern graulich oder bräunlich, von eingemengtem Staube, erdigten, harzigten, Eisen-Theilen; oder
2. schmeckt nach Glaubersalz, salzsau-rem Kalk oder anderen fremden Salzen der Mutterlauge; oder

3. wird an der Luft feucht und zerfließend; oder

4. läßt bei seiner Auflösung in hinlänglichem reinem Wasser beträchtlich viel unauflöseten Rückstand; oder

5. krySTALLISIRT sich schlecht und unvollkommen; oder

6. läßt bei der Abdampfung seiner Auflösung zuletzt einen schmierigen Rückstand; und

7. läßt auf den Zusatz von Kali carbonicum zu seiner Auflösung beträchtlich viel Niederschlag (Kalkerde oder Magnesia) fallen.

Die Fehler 1. und 4. entstehen theils von Mangel an Reinlichkeit bei der Bereitung und Aufbewahrung, theils von Unterlassung des hinlänglichen Abklärens beim Versieden; der Fehler 4. rührt in einigen Fällen bei Soolen, welche salzsaure Magnesia enthalten, auch daher, daß man die schon sehr eingeeengte Soole in der Pfanne zu stark erhitzte, oder wohl gar ganz eintrocknen ließ, wodurch aus diesem Salze schon Säure verjagt und Magnesia abgesetzt wird. Die Fehler 2, 3, 6, 7, auch das Anhängen erdharzigen Stoffs rühren daher, daß man das Kochsalz nicht genug von der Mutterlauge abgesondert hat, in welcher die fremden leichtauflöslicheren Salze, insbesondre die an der Luft zerfließende Calx muriatica und

Magnesia muriatica, auch mehr oder weniger erdharziger Stoff, enthalten sind. Sie entstehen demnach, wenn man die Mutterlauge von den Kochsalzkry stallen nicht genug ablecken läßt, und im höchsten Grade, wenn man die ganze Soole, ohne das Salz auszuwirken, bis auf den letzten Tropfen versiedet, so daß das trockne Kochsalz, mit allen fremden Salzen — vermengt, in der Pfanne zurückbleibt.

Wenn das Kochsalz beträchtlich viel Calx muriatica enthält, so ist es dadurch, weil es feucht wird, nicht allein minder brauchbar zum Transport, sondern auch minder wirksam zum Einsalzen, weil die Wirksamkeit des Salzes dabei hauptsächlich davon abhängt, daß es dem Fleische Feuchtigkeit entzieht.

§. 514.

Die erdigten salzsauren Salze, welche in einer Soole (so auch im Meerwasser) sich befinden, in Kochsalz zu verwandeln, kann, 1) wenn sie außer Kochsalz bloß Calx muriatica enthalten, Glaubersalz dienen, das man so lange zusetzen muß, bis eine klar durchgeseihete Quantität der Soole von einer Auflösung des Glaubersalzes nicht mehr getrübt wird (nicht mehr Gyps fallen läßt), 2) wenn sie Magnesia muriatica und Glaubersalz enthalten, gebrannter Kalk dienen, der die Magnesia fället, aber sogleich auch

mit der Schwefelsäure des Glaubersalzes sich zu Gyps verbindet, so dass das Natrum des Glaubersalzes zur Salzsäure übergehen und Kochsalz bilden kann. Vom Kalke muss man so viel zusetzen, bis eine klar durchgeseihete Quantität der Soole vom Kalkwasser nicht mehr getrübt wird.

Gren (über ein Mittel, die Salzsoolen von allen ihren zerfließlichen Salzen zu befreien in *f. neuen Journal der Physik*. IV. 2. S. 224.) hat mit dieser Vorschrift, wenn sie im Großen ausführbar ist, wie es scheint, der Salzwerkskunde einen wichtigen Gewinn verschafft. Denn bei der Anwendung dieser Mittel hat man nicht allein den Vortheil, dass gar keine Mutterlauge übrig bleibt, so dass man in einem fort versieden kann, ohne Mutterlauge abzulassen, und die so veränderte Soole lauter Kochsalz giebt, sondern man bekommt auch ein reines haltbares Kochsalz. Die Kosten des nöthigen Glaubersalzes werden, da ja nur ein kleiner Theil der Soole zersetzt werden muss, durch jene Vortheile aufgewogen.

§. 515.

Um aus dem verkäuflichen Kochsalz reines Kochsalz zum chemischen Gebrauch zu gewinnen, löse man eine abgewogene Quantität Kochsalz in destillirtem Wasser auf, seihe die Auflösung klar durch, und

lasse das Wasser in gelinder Wärme verdunsten, nehme dann nach und nach nur die erste Hälfte oder das erste Drittheil des in Würfeln anschliessenden Salzes mit einem silbernen Löffel heraus, und lasse von den Kry stallen auf einem Filtrum von weissem Fließspapiere die Flüssigkeit ablaufen.

§. 516.

Zum Gebrauch im gemeinen Leben ist das Kochsalz hinlänglich entwässert, wenn es vollkommen getrocknet ist, ja es wäre dafür zweckwidrig, ihm sein Kry stallenwasser zu nehmen. Aber zu gewissen Zwecken, insbesondere zum metallurgischen Gebrauche, damit es nicht in den Probirtuten verprasselte, muß man dem Kochsalze auch sein Kry stallenwasser durch sogenanntes *Abknistern* (*Decrepitatio*) nehmen. Man mache einen Schmelztiegel stark rothglühend, trage das Kochsalz nach und nach hinein, und lege jedesmal einen Deckel auf, damit es nicht verfliehe. Wenn das hineingeworfene Kochsalz nicht mehr prasselt, so trage man neues ein u. s. w.

The art of making common salt by Will. Brownrigg: London 1748. 8. überf. von Fried. Wilh. Heun. Leipzig 1776. J. W. Langsdorf's *Einleitung zur gründlichen Kenntnifs in Salzwérksfachen*. Frankf. 1771. 8. Delf. ausführl. Abh. von Anlegung, Verbesserung und zweckmäfsiger Verwaltung der Salzwérke. Giefen I. II. 1781. 4. J. W. Langsdorf's und Karl Christian Langsdorf's *Sammlung prakt. Bemerk. für Freunde der Salzwérkskunde*. Zwei Theile. Altenb. 1785. 1788. 8. Karl Christian Langsdorf's *vollständige Anleitung zur Salzwérkskunde*. 5 Theile. Altenb. 1784—96. 4. Franz Ludw. von Cancrin *Entwurf der Salzwérkskunde*. 5 Theile. Frankf. 1788—1789. 8. Fried. Alexander von Humboldt *Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwérkskunde im Bergmännischen Journal*. V. 1792. 1. u. 2. Joh. Beckmann's *Anleitung zur Technologie*. Götting. 1796. 26. Abschn. *Salzfiederey*. S. 435. fgg. C. F. Spener *Nachrichten von den Salzwérken zu Reichenhall und Traunstein in Beckmanns Beitr. zur Oekonomie, Technologie — VIII. S. 297.*

In diesen Schriften ist auch der mechanische Theil der Salzwérkskunde abgehandelt, welcher aber hieher nicht gehört.

Die salzsaure Schwererde.

§. 517.

Wie man reine Schwererde bereite, wird im folgenden Hefte, und, wegen des Zusammenhangs, ebendasselbst auch gezeigt, wie man kohlensaure bereite. Um nun *salzsaure Schwererde* (*Baryta muriatica*) (III. 586.) zu bereiten, löse man reine kohlen- saure Schwererde in reiner Salzsäure bis zur Sättigung auf, seihe die Auflösung durch, und dampfe sie in gelinder Wärme ab. Es erscheinen nach und nach ganz weisse acht- seitig tafelförmige Krytallen, von denen man von Zeit zu Zeit die Mutterlauge ab- giessen muss. Waren Erde und Säure ganz rein, so erhält man bis zur völligen Trock- ne bloß jenes Mittelsalz, ist aber noch salz- saures Eisensalz in der Lauge, so bleibt die- ses in der Mutterlauge, die dann, je mehr sie eingeengt, desto gelber wird, und von den auf ein Filtrum von weissem Fließspa- pier gebrachten Krytallen genau abtröpfeln muss. Auch bleibt, wenn salzsaure Stron- tionerde dabei ist, diese als viel leichtauf-

löslicher, in der Mutterlauge, und krytallisirt sich aus dieser zuletzt in nadelförmigen Krytallen.

Wenn die Lauge eisenhaltig war, so können die leztern Krytalle der salzsauren Schwererde, denen stärkere Mutterlauge anhängt, vom Eisensalz durch Ausglühen in einem Glaskölbchen befreiet werden. Dabei entweicht die Salzsäure des Eisensalzes, aber nicht die der salzsauren Schwererde; bei nachmahliger Auflösung im Wasser löset die leztre sich farblos auf, und das seiner Säure beraubte Eisenoxyd bleibt liegen.

14.

Der Salmiak.

§. 518.

Der *Salmiak* (*Sal ammoniacum*) (III. 579.) wurde seit langer Zeit nur in Aegypten bereitet. Man bedient sich daselbst des gedörrten Kameelmistes, als Brennmaterials; der davon in den Rauchfängen sich ansetzende Ruß enthält schon fertigen Salmiak, und man gewinnt diesen, indem man diesen Ruß sublimirt. Wir erhalten diesen ägyptischen Salmiak in runden, einem Ku-

gelfegmente ähnlichen, dicht krySTALLisirten Kuchen, die auf der äußern convexen Oberfläche einen russigen Beschlag haben.

Man verrichtet in Aegypten die Sublimation in gläsernen Kolben, die anderthalb Fufs im Durchmesser und einen 2 Zoll langen Hals haben. Diese werden beschlagen, ungefähr zu zwei Drittheilen mit jenem Rufe (jeder mit 40 Pfund) gefüllt, und mehrere derselben in einer Reihe in einen länglichten Ofen gesetzt. Man läßt anfangs die Gefäße offen, damit die Gasarten und flüchtigeren Dünste entweichen; wie die Sublimation des Salmiaks anfängt, verschließt man die Mündungen, und unterhält dann das Feuer drei Tage und drei Nächte lang mit brennendem Kameelmiste. Aus 40 Pfunden Rufs erhält man ungefähr 6 Pfund Salmiak.

Zubereitung des Salmiaks in Egypten beschrieben von Fr. Hasselquist in den schwed. Abh. XIII. 1751. S. 266. Niebuhr's Beschr. einer Reise nach Arabien. I. S. 152.

§. 519.

Seit geraumer Zeit bereitet man den Salmiak auch in Europa, indem man das Ammoniak dazu aus thierischen Stoffen gewinnt (§. 424 — 428), und mit Salzsäure verbindet.

Beaumé in Frankreich (*Experimentalchemie*. II. S. 110.) war der erste, welcher eine Salmiakfabrik in Europa errichtete. In Deutschland folgten ihm zuerst die Gebrüder Gravenhorst in Braunschweig nach, welche in ihrer, noch itzt nach ihrem Tode bestehenden, berühmten Fabrik Salmiak und Glaubersalz verfertigten.

Das Verfahren, welches man befolgt, um den Salmiak eben so wohlfeil als den ägyptischen und doch vortheilhaft zu gewinnen, wird in diesen und anderen Fabriken zwar geheim gehalten, doch sind die wissenschaftlichen Chemiker demselben leicht auf die Spur gekommen.

Der europäische Salmiak kommt im Handel meist in konischen Massen vor, welche fast wie die Zuckerhüte gestaltet und auf dem nassen Wege krySTALLISIRT sind. Entweder hat man diesen ganz auf dem nassen Wege gemacht, oder, wenn er auf dem trocknen Wege bereitet war, so hat man ihn, um ihn von den anhängenden rüßigen Theilen zu befreien, durch Auflösung in Wasser und Durchseihung gereinigt. Die genannte Form giebt man ihm, indem man die Auflösung so weit abdampft, daß sie abgekühlt größtentheils zu feinen KrySTALLCHEN gerinnt, sie dann in konische aus Thone bereitete, glasurete, mit der Spitze nach unten gekehrte Formen schüttet, deren enge Mündung an der Spitze mit einem Zapfen verstopft ist, und nach einer Weile den Za-

pfen zum Ablaufen der Mutterlange herauszieht.

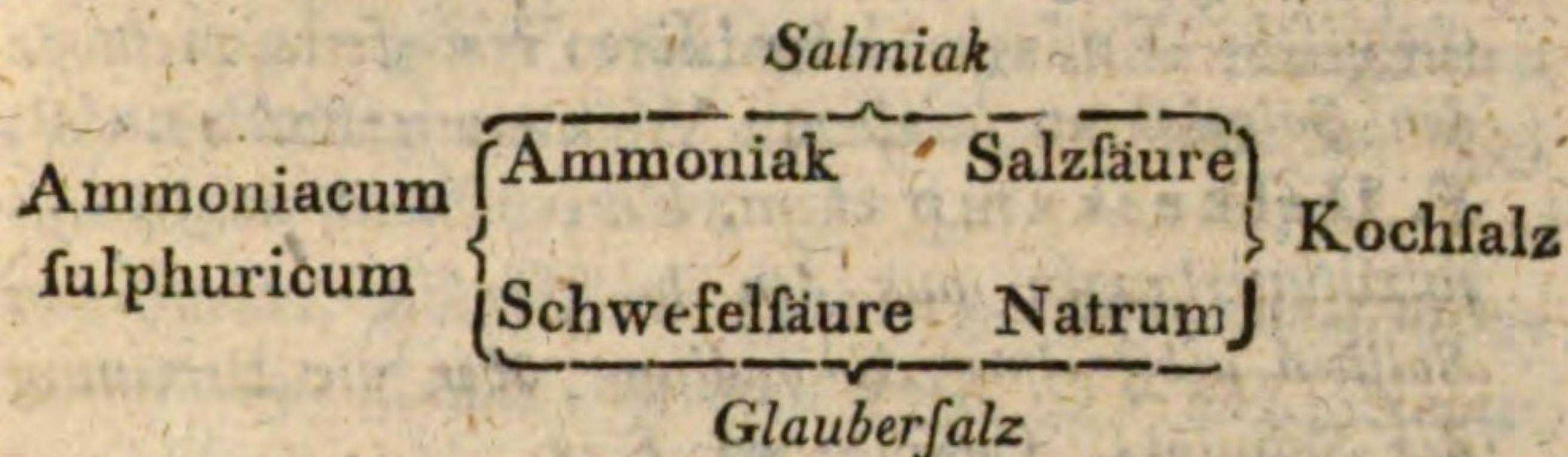
Alberti schreibt vor, die Salzsäure erst durch Schwefelsäure aus dem Kochsalze frei zu machen, dann diese mit dem aus Harn erhaltenen Ammoniak zu sättigen, und den daraus auf dem nassen Wege krySTALLisirten Salmiak zu sublimiren, um ihn dem ägyptischen ähnlich zu machen. Bei der Sublimation läßt er den Kolben so lange offen, bis die übelriechenden Dünste des anhängenden brandigen Oels verflüchtigt sind; wenn der Salmiak selbst anfängt sich zu sublimiren, so verstopft er die Mündung des Kolbens mit einem Kreitenstöpsel.

Allein es ist ohne Zweifel vortheilhafter, das Kochsalz so anzuwenden, daß man nicht erst nöthig hat, die Salzsäure desselben besonders auszutreiben. Und noch vortheilhafter wird diese Anwendung, wenn sie so gemacht wird, daß man Glaubersalz und Salmiak zugleich erhält.

Gren (*N. Entd. in der Chemie* gesammelt von Crell. VII. S. 19.) bereitete erst aus Alaun und Kochsalz (§. 444.) Glaubersalz und salzsaure Thonerde; aus der letztern schlug er durch Ammoniak aus Harn bereitet die Thonerde nieder, und erhielt auf diese Weise reinen Salmiak in der Lauge.

Nach Göttling bereitet man erst *Ammoniacum sulphuricum* aus Ammoniak und Schwefelsäure, setzt demselben Kochsalz (gegen 16 Pfund

englisches Vitriolöl 25 Pfund Kochsalz) zu, und löset beide Salze mit einander in Wasser auf, (wenn nicht schon das Gemisch aus Schwefelsäure und liquidem Ammoniak genug Wasser hat, auch das Kochsalz aufzulösen). Durch doppelte Wahlanziehung entstehen Glaubersalz und Salmiak.



Nach hinlänglicher Abdampfung, (wenn nicht schon die Lauge bei der Bereitung hinlänglich wenig Wasser erhielt,) und Abkühlung (am besten zur Winterszeit) krySTALLISIRT sich erst Glaubersalz. Die davon abgegoßene Mutterlauge giebt durch fortgesetztes Abdampfen und Abkühlen Salmiak. Da mit dem Glaubersalze schon etwas Salmiak, und mit dem Salmiake noch etwas Glaubersalz anschießt, so muß man, so gut es angeht, die großen prismatischen KrySTALLen des Glaubersalzes von den feinen gefiederten des Salmiaks, absondern, und nachher jedes der beiden Salze durch neues Auflösen in Wasser und KrySTALLISIREN zu reinigen suchen. Zur vollkommenen Reinigung des Salmiaks muß man ihn noch sublimiren, wobei das noch in ihm befindliche Glaubersalz zurückbleibt.

W e b e r (*phys. chem. Magazin.* I. S. 126.) hat aus dem bloßen Rüsse, der in Holland beim

Verbrennen des Russes in den Rauchfängen
sich ansetzt, durch Sublimation Salmiak er-
halten.

*

*

*

W. C. Alberti *Anleitung zur Salmiakfabrik.*
Berlin u. Leipz. 1780. 8. J. F. A. Götting's
chemische Versuche über eine verbesserte Methode
den Salmiak zu bereiten. Weimar 1782. 12. P.
F. Delkeskamp *chem. Untersuchung der Koch-*
salzmutterlaugen aus den hochfürstlich Hessischen
Salinen nebst einer Abhandlung über die Bereitung
des Salmiaks. Cassel 1794. S. 70.

15.

Der Borax.

§. 520.

Der natürliche rohe Borax oder Tinkal
(III. 678.), welcher, in dicke Häute einge-
nähet, aus Asien nach Europa gebracht wird,
wird, (vormals in Venedig, daher der Name:
Borax veneta,) igt in Holland gereinigt
(*rassnirt*). Das dabei angewandte Verfahren
wird zwar geheim gehalten; indessen kommt
es zu dieser Reinigung hauptsächlich darauf
an, den rohen Borax in heißem Wasser aus-
zulau-

zulaugen, die Lauge durchzuseihen, zum KrySTALLisationspunct abzdampfen, und, (um grofse Kryftalle zu erhalten, langsam) abzukühlen.

Bei derjenigen Sorte des Tinkal, welche fettig anzufühlen ist, und fettig riecht, ist nach Wiegleb's Vorschlag das gelinde Ausglühen zur Reinigung sehr nützlich, indem es den fettigen Stoff zerstört.

Nach Ferber's (*Beitr. zur Mineralgeschichte verschied. Länder. Mietau 1778. I. S. 334.*) Nachrichten geschieht die Raffinirung des Borax in Holland ohne allen Zusatz, und ist nicht nöthig, wie einige gemeint haben, fehlendes Natrium zuzusetzen. Der rohe Borax wird erst einige Zeit in Regenwasser eingeweicht, dann mit mehrerem kaltem Wasser, endlich noch mit kochendem Wasser ausgelaugt, die gesammte Lauge in kupfernen Kesseln zum KrySTALLisationspuncte abgedampft, und in grofse bleierne Becher, 5 Ellen hoch, gegossen, deren jeder mit vier hölzernen Wänden und innerhalb dieser noch mit kurzem Heu und Pferdemist umgeben, mit einem hölzernen Deckel und über diesem noch mit Heu und Pferdemist bedeckt ist. Auf diese Weise wird die Lauge lange warm gehalten, wovon die Folge ist, daß sehr grofse Kryftalle entstehen, und die eingemengte gelbliche Erde, vor Entstehung derselben, Zeit gewinnt, niederzusenken.

Das blaufaure Kali.

§. 521.

Das *blaufaure Kali* (*Kali prussicum*) oder sogenannte *Blutlaugensalz* (VII. 1817.), wie es in den Berlinerblaufabriken zur Fällung des Berlinerblaus bereitet wird, wird aus getrocknetem Blute oder anderen thierischen Stoffen von ähnlicher Mischung bereitet, indem man diese mit *Kali carbonicum* vermengt, bis zum gelinden Glühen erhitzt, und die Masse nachher auslaugt.

Alle thierische Stoffe sind dazu brauchbar, welche durch trockne Destillation Ammoniak geben, Knochen, Knorpel, Horn, Haare u. s. w. (§. 424.). Auch die aus viel Colla oder Eiweißstoff bestehenden Vegetabilien, z. E. Schwämme, können dazu angewandt werden.

Man vermenge z. E. 3 Theile getrockneten zerriebenen *Bluts* genau mit 1 Theile gereinigter *Pottasche*, und erhitze dieses Gemenge in einem bedeckten Schmelztiegel nach und nach bis zum gelinden Glühen, so lange, bis es fast völlig verkohlt ist, keinen Dampf mehr giebt, der stinkende Geruch des brandigen Oels vergeht, dagegen ein anderer angenehmerer, (doch erst an der erkalteten Masse leicht bemerkba-

rer,) eintritt. Die erkaltete Masse lauge man mit dem dreifachen ihres Gewichts kaltem Wassers aus.

§. 522.

Allein die so bereitete Blutlauge enthält noch viel freies Kali, weil durch die angewandte, zur Erzeugung der Blausäure in der ganzen Masse nöthigen, Hitze schon ein Theil dieser Säure sich verflüchtigt hat. Man bereitet daher zum chemischen Gebrauche dieses Salz aus gereinigtem Berlinerblau, indem man mit reinem Kali die Blausäure aus demselben auszieht.

Man reinige das anzuwendende Berlinerblau erst von freiem Eisenoxyd und Thonerde, indem man dasselbe wiederholt mit Salzsäure digerirt, bis die letzte nichts mehr auszieht, und wasche nachher die Salzsäure mit hinlänglichem Wasser von ihm ab.

Von solchem Berlinerblau schütte man in eine reine starke Kalilauge (§. 410 fgg.), so viel, daß dasselbe ungefähr der Quantität des in der Lauge enthaltenen Kali gleich ist, ohne die Lauge zu erwärmen. Bald wird das Berlinerblau seine Farbe verlieren, und sich in braune Ocher verwandeln. Man seihe die Lauge durch weißes Fließpapier, schütte frisches Berlinerblau hinein, und wiederhole dieses, um das Kali ganz mit Blausäure zu sättigen, so lange,

bis das letzte eingetragene Berlinerblau nicht mehr entfärbt wird. Man seihe dann die Lauge nochmals durch, indem man das Filtrum noch mit etwas Berlinerblau belegt.

§. 523.

Aus der goldgelben klaren Lauge, welche man dadurch erhält (Macquers Blutlauge), lasse man in gelinder Wärme das Wasser verdunsten, so erhält man die gelben Krystalle des *Blutlaugensalzes* (*Kali prussicum*).

§. 524.

Dieses aus Blausäure und Kali bestehende Salz enthält beträchtlich viel Eisenoxyd (VII. 1832.), von dem die gelbe Farbe des Salzes abzuhängen scheint. Es ist ein schwieriges chemisches Problem, das man noch nicht vollkommen aufgelöst hat, *dieses Eisenoxyd rein abzuscheiden*, damit das *Kali prussicum* ein desto brauchbareres Reagens zur Entdeckung des Eisens werde. Die einfachste und vielleicht die beste Methode, diese Abscheidung zu verrichten, ist die, in welcher man aus einer gesättigten wässrigen Auflösung des *Kali prussicum* dieses mit *Alkohol niederschlägt*.

Diese Scheidung gründet sich darauf, daß das reine Blutlaugensalz im Alkohol unauflöslich ist (VI. 1817.), da er hingegen reines, auch eisenhaltiges Kali, auflösen kann. Daher fällt, wenn man der gesättigten Blutlauge Alkohol zusetzt, *weißes* Kali prussicum nieder, da hingegen ein Theil des Kali mit Eisenoxyd und ein wenig Kali prussicum verbunden in dem durch das Wasser der Blutlauge gewässerten Alkohol aufgelöst bleibt, so daß die abgeseihete Flüssigkeit eine stark gelbe Farbe hat. Man setze der Blutlauge so viel Alkohol hinzu, bis man findet, daß eine zur Probe abgeseihete Quantität auf das Zugießen neuen Alkohols nichts mehr fallen läßt. Alsdann bringe man das Ganze auf ein Seihezeug von weißem Fließpapier, und lasse die gelbe Flüssigkeit ablaufen. Das auf diesem liegen bleibende Salz wasche man noch mit Alkohol aus, bis dieser farbenlos abläuft.

Je weniger die Blutlauge Wasser hatte, und je vollkommener man das gefällte Kali prussicum mit Alkohol auswäscht, desto eisenfreier ist das so bereitete Kali prussicum. Man löse dasselbe, nachdem der anhängende Alkohol verdunstet ist, in reinem kalten Wasser wieder auf.

Nach Lowitz (Crell's chem. Annalen. 1793. I. S. 217.), (welcher ebenfalls bei dem ganzen Proceß alle Wärme zu vermeiden rath, um die Mitauflösung des Eisens zu vermeiden) soll man erst im Alkohol, ohne Wär-

me, trocknes ätzendes Kali auflösen, diese Auflösung auf so viel Berlinerblau gießen, bis das zuletzt angewandte die Farbe nicht mehr verliert; dann alles auf ein Filtrum schütten, die gelbe Flüssigkeit abseihen, den Rückstand mit Alkohol nachwaschen, bis dieser farbenlos abläuft, nachher den Rückstand mit Wasser auslaugen, und erst aus dieser Auflösung das Kali prussicum wieder mit Alkohol fallen.

Nach Klaproth (*über die beste Bereitungsart der Blutlauge* in *Crell's chem. Annalen*. 1785. I. S. 405.) soll man die Auflösung des noch eisenhaltigen Kali prussicum genau mit Schwefelsäure sättigen, wodurch die im Kali aufgelöst gewesene Thonerde (auch Berlinerblau) niederfällt. Vom Niederschlage soll man das flüssige abseihen, ihn mit kaltem Wasser nachwaschen, und die ganze Auflösung abdampfen. Man erhält Krystalle von blausaurem Kali mit Krystallen von schwefelsaurem Kali vermengt: jene soll man auslesen, und durch wiederholtes Auflösen in wenigem kalten Wasser, Abdampfen und KrySTALLISIREN vom schwefelsauren Kali zu reinigen suchen. — Mir hat diese Methode nicht nach Wunsche gelingen wollen. Beim Zusatz von weniger Schwefelsäure blieb das Kali prussicum beträchtlich eisenhaltig; bei mehr wurde es größtentheils zersetzt, auch behalt die Lauge immer etwas Schwefelsäure, die für gewisse Versuche hinderlich ist.

Andere Methoden haben Beaumé (*erl. Experimentalchemie*. II. S. 672.), Scopoli (*Crell's*

n. *Entd.* VIII. S. 3.), Scheele (*Crell's chem. Annalen.* A784. I. S. 325.), Westrumb (*Ebend.* II. S. 41.) u. a. vorgeschrieben, die jedoch alle weniger, als jene einfache, zu leisten scheinen. Außerdem finde ich, daß das vom Eisen gereinigte Kali prussicum nicht mehr so schöne Krystalle, als das eisenhaltige, giebt, auch kein so schönes Berlinerblau niederschlägt.

17.

Der Weinstein.

§. 525.

Der sogenannte *Weinstein* (*Tartarus*), das wesentliche Salz des Traubensafts, welches schon zum Theile in der Weingährung niederfällt, und daher einen Theil der Weinhefe ausmacht, zum Theile aber erst nachher allmählig sich absetzt, und daher in den Weinfässern, in denen junge Weine gelegen haben, eine Rinde bildet, wird von dem färbenden und erdigten Stoffe, mit dem es innig vermengt ist, dadurch getrennt, daß man es zerstoßen und gemahlen in siedendem Wasser auflöst, die Auflösung durchsiebet, bis zum KrySTALLisationspunct abdampft,

und darauf durch Abkühlung krySTALLISIRT. Man erhält alsdann weisse derbe KrySTALLE, welche, obwohl auch der rohe Weinstein schon krySTALLINISCHE Bildung hat, *WeinsteinkrySTALLE* (*CrySTALLI Tartari*), besser gereinigter Weinstein (*Tartarus depuratus*) heissen. Die kleinen KrySTALLCHEN, welche schon während des Abdampfens auf der Oberfläche entstehen, und den sogenannten *Weinsteinrahm* (*Cremor Tartari*) ausmachen, sind nicht wesentlich von den nachher in der Abkühlung gebildeten verschieden, nur etwa darin, dafs, wenn sie mit einem Sieblöffel sorgfältig herausgenommen werden, diese reiner, als die nachher bei der Abkühlung am Boden krySTALLISIRTEN sind, mit denen erdigte Theile, die sich etwa vorher in der nicht ganz klaren Lauge gesenkt haben, vermengt seyn können.

Gemeiniglich ist es nöthig, die bei der ersten KrySTALLISATION erhaltenen kleineren KrySTALLE durch nochmaliges Auflösen in heissem Wasser und Abkühlen zu reinigen, und zugleich zu grössern KrySTALLEN zu machen, auch ist entweder magere Thonerde, oder ausgeglühter Kohlenstaub nöthig, um den färbenden Stoff hinlänglich wegzunehmen.

Die Reinigung des Weinstains wird im Grossen vorzüglich bei Montpellier zu Calvis-

son und Aniane vorgenommen. Zur Entfärbung der Lauge gebraucht man bei der zweiten KrySTALLISATION eine magere Thonerde, die man 2 Meilen von Montpellier bei dem Orte Merviel findet. *Manière de préparer, de depurer et de blanchir le cristal de tartre* par Mr. Fizes in den *Mem. de l'acad. roy. des sc.* 1725. p. 346. überf. in *Crell's neuem chem. Archiv.* II. S. 219.

Zu Venedig wird nach Desmarest (*Crell's chem. Journal.* VI. S. 158.) bei der zweiten KrySTALLISATION Eiweiß und geseibte Asche zugesetzt, dann die Lauge abgeschäumt und dieses wiederholt. Die Asche vermehrt durch Entbindung ihrer Kohlen Säure den Schaum, macht aber Verlust an Weinstein, weil sie einen Theil mit ihrem Kali sättiget.

§. 526.

Der gereinigte Weinstein ist, vom Gebrauch kupferner Gefäße, bei seiner Reinigung bisweilen kupferhaltig. Man entdeckt dieses, 1) indem ein blankes Eisen, in die Auflösung desselben gestellt, überkupfert wird, 2) indem Ammoniak aus seiner Auflösung einen grünlichen Niederschlag fället, den es, bis zur Uebersättigung zugesetzt, mit blauer Farbe wieder auflöst.

Der Tartarus boraxatus.

§. 527.

Man vermenge 1 Theil *Borax* mit 2 Theilen gereinigten *Weinsteins*, löse das Gemeng in einer hinreichenden Quantität siedenden Wassers auf, seihe die Lauge durch, und dampfe sie in einem porcelanenen Gefäße bis zur Trockne ab (VI. 1507.)

Das weinsteinsaure Kali.

§. 528.

Das weinsteinsaure *Kali* (*Kali tartaricum*) oder der ehemals sogenannte *Tartarus tartarizatus* (VI. 1487.) kann auf zweierlei Weise bereitet werden.

Erste Methode. Man löse gereinigten *Weinstein* in hinreichender Quantität siedenden Wassers auf, und setze der klar durchgeseihten Lauge so lange *Kali* (*carbonicum*)

zu, bis die freie Säure des Weinstein's gesättigt ist.

Zweite Methode. Man nehme aus der eben so bereiteten Weinsteinlauge die freie Säure mit Calx carbonica weg, welche als Calx tartarica damit niederfällt (VI. 1484.), und nachher zur Gewinnung der Weinstensäure gebraucht werden kann (XI. 373.). Man setze so lange frische Calx carbonica zu, bis die Lauge neutralsalzig worden, giesse sie dann vom Bodensatze ab, und seihe sie durch.

Bei beiden Methoden muß man endlich die neutralsalzigen Laugen in gelinder Wärme bis zur Trockne abdampfen, und das rückständige feste Salz, weil es an der Luft leicht feucht wird, in trocknen wohlverwahrten Gefäßen an einem trocknen Orte verwahren.

Um das Salz in vierseitig prismatischen *Kry stallen* zu erhalten, muß man die Lauge ein wenig mit Kali übersättigen, dann bis fast zur Syrupsdicklichkeit abdampfen, und das übrige Wasser in sehr gelinder Wärme (18° Reaum.) langsam verdunsten lassen.

Das Seignettesalz.

§. 529.

Das *Seignettesalz* (*Sal polychrestum de Seignette*) (VI. 1489.) wird bereitet, indem man gereinigten Weinstein in hinreichender Quantität siedenden Wassers auflöst, die freie Säure der Auflösung mit *Natrum carbonicum* sättigt, und das Ganze in gelinder Wärme langsam abdunsten läßt.

Westrumb kl. phys. chem. Abh. I. S. 155.

Man kann das *Seignettesalz* vortheilhafter so bereiten, daß man 3 Pfund Weinstein mit *Natrum* sättigt, dann 11 Unzen Kochsalz zusetzt, und die Mischung krySTALLISIREN läßt.

Das citronensaure Kali.

§. 530.

Das eigentliche *citronensaure Kali* (*Kali citricum*) muß aus reiner Citronensäure (§. 379.) und Kali bereitet werden (VI. 1542.).

Zum medicinischen Gebrauche pflegt man es so zu machen, daß man Weinsalz (§. 404.), Wermuthsalz (§. 405.), oder ein anderes hinlänglich reines kohlenfaures Kali mit Citronensaft sättigt, die Mischung durch Ruhe sich klären läßt, vom Bodensatze abgießt, und dann in einem porcelanenen Gefäße zur Trockne abdampft. *Pharmacopoea Borussica.* p. 110.

21.

Das effigsaure Kali.

§. 531.

Das effigsaure Kali (*Kali acetosum*) oder die ehemals irrig sogenannte geblätterte Weinsneiderde (*Terra foliata Tartari*) (VI. 1557.) zu bereiten, sättige man durch Destillation gereinigte, nicht brandige, Essigsäure (§. 556.), mit gereinigtem Kali carbonicum (§. 403 fgg.), und dampfe die klare Lauge in einem gläsernen oder porcelanenen Gefäße in gelinder Hitze (im Sandbade) langsam ab. Wie das feste Salz in Blättern erscheint, schiebe man diese mit einem silbernen Löffel zur Seite, daß sie zu Boden fallen, und neue entstehen. Diese Blätter

trockne man in einem porcelanenen Schälchen im Sandbade vollends aus, schütte sie, damit sie nicht zerfließen, in eine reine trockne gläserne Flasche, deren Mündung man mit einem Kork - oder Glasstöpsel genau verschließt, und welche man an einem trocknen Orte aufbewahrt.

Das vorzüglichste, ja vielleicht das einzige sichere Mittel, dieses Salz recht *weiss* und *rein* zu erhalten, besteht darin, daß sowohl die Essigsäure als das Kali recht rein, insbesondere frei von verkohlbaren Unreinigkeiten sind. Man nehme daher sorgfältig destillirte *Essigsäure*, von einer gegebenen Quantität nur das zuerst übergehende Viertel, und *Weinstein-salz*, das hinlänglich ausgeglühet, und nachher durch nochmaliges Auflösen im Wasser gereinigt ist. Gemeiner, auch der beste, *Weineffig*, gemeine Pottasche, — geben freilich ein bräunliches Salz. Doch kann man, wenn ja der Essig oder das Kali nicht sorgfältig genug gereinigt wären, und deshalb die Lauge bei der Abdampfung braun würden, noch dadurch helfen, daß man sie mit ausgeglühetem Kohlenstaube digerirt, und dadurch feihet (Lowitz in Crel's chem. Annalen. 1786. I. S. 293.).

Das trockne Salz über Kohlenfeuer schnell fließen zu lassen, um es dadurch zu entfärben, ist bei gelinderer Hitze unwirksam, und bei stärkerer, bei welcher die mit dem Salz ver-

mengten brandig - öligten Theile sich verkohlen, wird auch schon die Essigsaure zerfetzt, so dafs nachher das Kali vorschlägt.

Den Essig mit $\frac{1}{60}$ Magnesiumoxyd und eben so viel Schwefelsaure zu digeriren und dann zu destilliren, und die daraus erhaltene Essigsaure anzuwenden, empfiehlt Hr. von Szüts in *Frommsdorff's Journ. der Pharm.* VIII. 2. S. 49.

§. 532.

Den *Liquor Kali acetosi* zu bereiten, stelle man das trockne Salz in einem mit Papier bedeckten Zuckerglase in einen feuchten Keller, bis es ganz zerflossen ist. Gemeiniglich bereitet man ihn so, dafs man 1 Theil trocknes Kali acetosum in 2 Theilen destillirten Wassers auflöst.

22.

Das effigsaure Natrum.

§. 533.

Das *effigsaure Natrum* (*Natrum acetosum*) oder die sonst irrig sogenannte *krySTALLISIRBARE Blättererde* (*Terra foliata Tar-*

tari crystallifabilis) (VI. 1558.) wird auf eben diese Weise bereitet, mit dem Unterschiede, daß dieses Salz durch Abdampfen und langsames Abkühlen sich ordentlich krySTALLISIREN läßt.

23.

Das effigsaure Ammoniak.

§. 534.

Das *effigsaure Ammoniak* (*Ammoniacum acetosum*), muß aus reiner Essigsäure und Ammoniak, die man genau mit einander sättigt, zusammengesetzt werden: es läßt sich aber nicht wohl krySTALLISIREN, indem bei dem gelindesten Abdampfen nicht bloß Wasser, sondern mit diesem das Salz selbst verflüchtigt wird, obwohl zuletzt endlich, wenn die Lauge dicklich worden und dann abgekühlt wird, spiefsige KrySTALLE entstehen. Man bereitet daher zum medicinischen Gebrauche dieses Salz nur in liquider Beschaffenheit (*Spiritus Mindereri, Liquor Ammonii acetosi*).

Da

Da die Essigsaure in verschiedenem Grade gewässert seyn kann, so entsteht auch der Spiritus Mindereri in verschiedenem Grade gewässert, je nachdem die Essigsaure, aus welcher er gemacht worden, mehr oder weniger Wasser hat. Um dieser Unvollkommenheit abzuhelpen, hat Hr. Löwe (*über die beste und gleichförmigste Bereitung von Minderer's Geiste in Crell's chem. Annalen. 1785. II. S. 509.*) vorgeschlagen, den Spiritus Mindereri durch doppelte Wahlenziehung aus *Kali acetosum* und *Ammoniacum muriaticum* zu bereiten. Man fättige 4 Unzen Weinstein Salz mit destillirtem Essig, und dampfe die Mischung bis auf 36 Unzen ab. Diese Flüssigkeit giesse man in einer Retorte auf 2 Unzen *Ammoniacum muriaticum*, und destillire bei gelinder Hitze so lange, bis der Rückstand völlig trocken ist. Das übergehende ist liquides *Ammoniacum acetosum*, der trockne Rückstand *Kali muriaticum*. Allein das so bereitete *Ammoniacum muriaticum* hat nicht allein vorschlagendes Ammoniak, sondern auch einen brandigen Geruch.

Nach Piepenbring (*über die beste Bereitungsart des Mindererschen Geistes in Trommsdorff's Journal der Pharm. IV. 1. S. 112.*) soll man das aus 2 Unzen Ammoniak (kohlen saurem? krySTALLisirtem?) und destillirter Essigsaure, (wobei er die zuletzt(?) übergehende zu nehmen anrath) bereitete gesättigte Liquidum in einer Retorte mit angelegter Vorlage abdunsten, bis 24 Unzen übrig sind. Die Unze darin soll 40 Gran festes Salz enthalten.

Die beste Methode scheint zu seyn, eingengte (concentrirte) Essigsaure nach W e s t e n d o r f s Methode (§. 384.) zu bereiten, von dieser zu 3 Unzen trocknen kohlenfauren Ammoniaks so viel zuzusetzen, bis dasselbe gelättigt ist, und dann noch so viel destillirtes Wasser zuzugießen, als nöthig ist, 24 Unzen Flüssigkeit zu erhalten. *Pharmacopoea borussica.* p. 112.

24.

Die effigsaure Schwererde.

§. 535.

Die *effigsaure Schwererde* (*Baryta acetosa*) (VI. 1564.) zu bereiten, sättige man reine Essigsaure mit kohlensaurer Schwererde, seihe die Auflösung durch, und dampfe sie in gelinder Ofenwärme ab, bis das Salz anfängt, in Blättern ohne bestimmte Gestalt niederzufallen. Dann setze man wieder so viel Wasser zu, als nöthig ist, das Ganze wieder liquid zu machen, und lasse die Auflösung zur Sommerszeit in der Sonnenwärme langsam verdunsten.

Bucholz über die KrySTALLISATION der effigsauren Schwererde in Trommsdorff's Journal der Pharmacie. I. 2. S. 77.

Der bernsteinsaure Hirschhornggeist.

§. 536.

Der *bernsteinsaure Hirschhornggeist* (*Liquor Cornu Cervi succinatus* s. *Liquor Ammonii succinici*) muß aus reiner Bernsteinsäure gemacht werden, die man mit aus thierischen Stoffen bereitetem Ammoniake sättiget. Um das Präparat gleichmäfsig gewässert zu erhalten, nehme man die Säure in fester Beschaffenheit, und das Ammoniak so gewässert, als es durch trockne Destillation des Hirschhorns oder der thierischen Knochen und nachmalige Rectification erhalten wird (§. 427.).

Ob das hier anzuwendende mit brandigem thierischen Oel gemischte Ammoniak gerade Hirschhornggeist sey, darauf kommt wohl wohl so viel nicht an, und kann der aus Knochen gemachte wohl jenes Stelle vertreten. Allein statt der Bernsteinsäure brandige Essigsäure, wie sie bei der Destillation des Essigs zuletzt übergeht, zu nehmen, oder zum Spiritus Mindereri Bernsteinöl und Hirschhornöl zu gießen, und aus diesem Gemeng ein Destillat zu bereiten, das für *Liquor Ammonii succinici* gelten soll, dazu kann ich, nach meiner Ueberzeugung, nicht

rathen, da die Bernstein säure (VII. 2060.) eine eigene, von der Essig säure sehr verschiedene, Säure ist, welche ohne Zweifel auch ihre spezifische Wirksamkeit auf den thierischen Organismus hat.

*

*

*

Die kalischen Erden

ob sie gleich nach II. 259. auch Salze sind, werden doch im schicklicheren Zusammenhange im folgenden Hefte mit den übrigen *Erden*;

die metallischen Salze

werden, da sie sich nicht wohl von den Metalloxyden getrennt betrachten lassen, unten in der *Metallurgie* und

der Zucker

unten bei den übrigen *vegetabilischen* Präparaten abgehandelt.

Berichtigungen.

Seite 480. Zeile 15 u. 16. lies: auch in etwas niedrigerer Temperatur —

— 20. lies: in viel weniger

— 522. ist über die Rubrik: "die Flusssäure" die Nummer 5 zu setzen

§. 368. Zeile 4. lies letztere

Seite 532. Zeile 19. lies: bei der gleichen

— 535. — 5. füge hinzu: bei dieser Methode setzt sich in der letzten Abdampfung eine kohligte Materie ab, die vom Ammoniacum carbonicum zu entstehen scheint, und wiederholtes Durchsieben nöthig macht

Seite 544. Zeile 6. lies: klar bleibt.

— 574. — 7. von unten lies: *Calx acetosa*

§. 401. Zeile 2. lies: reines kohlensaures Kali.

Hildebrandt, Friedrich,

Encyklopädie der gesammten Chemie

Bd.: 11

Erlangen 1805

Chem. 144 a-8/12

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072898-1

VD18 11414049-002